

SÉRIE A, N° 223.

N° D'ORDRE : 837.

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS-SCIENCES NATURELLES

PAR

S.-A. PEYTOUREAU

Docteur en Médecine

Préparateur à la Faculté des Sciences de Bordeaux

PREMIÈRE THÈSE

*Contribution à l'étude de la Morphologie de l'Armure génitale
des Insectes*

DEUXIÈME THÈSE

Propositions données par la Faculté

Soutenues le 28 janvier 1895, devant la Commission d'examen.

MM. BONNIER,

président

MUNIER-CHALMAS,

GIARD,

} *examinateurs*

BORDEAUX

IMPRIMERIE J. DURAND, RUE CONDILLAC, 20

1895



SÉRIE A, N° 223.
N° D'ORDRE : 837.

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS-SCIENCES NATURELLES

PAR

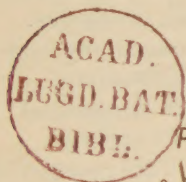
S.-A. PEYTOUREAU

Docteur en Médecine

Préparateur à la Faculté des Sciences de Bordeaux

PREMIÈRE THÈSE

*Contribution à l'étude de la Morphologie de l'Armure génitale
des Insectes*



DEUXIÈME THÈSE

Propositions données par la Faculté

Soutenues le 28 janvier 1895, devant la Commission d'examen.

MM. BONNIER,

président

MUNIER-CHALMAS,

GIARD,

} *examinateurs*

BORDEAUX

IMPRIMERIE J. DURAND, RUE CONDILLAC, 20

1895

ACADÉMIE DE PARIS

FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

MM.

DOYEN.....	DARBOUX.....	Géométrie supérieure.
PROFESSEUR HONORAIRE ..	PASTEUR.	
	DE LACAZE-DUTHIERS . . .	Zoologie, Anat. et Physiol. comparées.
	HERMITE.....	Algèbre supérieure.
	TROOST.....	Chimie.
	FRIEDEL.....	Chimie organique.
	TISSERAND.....	Astronomie.
	LIPPMANN.....	Physique.
	HAUTEFEUILLE.....	Minéralogie.
	BOUTY.....	Physique.
	APPELL.....	Mécanique rationnelle.
	DUCLAUX.....	Chimie biologique.
	BOUSSINESQ.....	Mécanique physique et expérimentale.
PROFESSEURS.....	PICARD.....	Calcul différentiel et calcul intégral.
	POINCARÉ.....	Calcul des probabilités. Phys. mathématique.
	YVES DELAGE.....	Zoologie, Anat. et Physiol. comparées.
	BONNIER.....	Botanique.
	DASTRE.....	Physiologie.
	DITTE.....	Chimie.
	MUNIER-CHALMAS.....	Géologie.
	GIARD.....	Zoologie, Évolution des êtres organisés.
	WOLF... ..	Astronomie.
PROFESSEURS ADJOINTS...	CHATIN.....	Zoologie, Anat. et Physiol. comparées.
	JOLY.....	Chimie.
	PELLAT.....	Physique.
SECRÉTAIRE.....	FOUSSEREAU.	

ERRATA

Pago	50, ligne	7, au lieu de	général; l'une	lire	général femelle; l'une
—	160,	—	4, — Fig. M.	—	Fig. 13
—	—	—	6, — Fig. N.	—	Fig. 14
—	163,	—	5, — adulte;	—	adulte :
—	164,	—	15, — KOLBE);	—	KOLBE) :
—	—	—	19, — KOLBE);	—	KOLBE) :
—	165,	—	29, — s'étendent, du	—	s'étendent du
—	168,	—	6, — adulte;	—	adulte :
—	171,	—	4, — GEGENBAUR);	—	GEGENBAUR) :
—	173,	—	6, — addomen	—	abdomen
—	177,	—	4, — pénis.	—	pénis,
—	187,	—	28, — moins	—	moins,
—	190,	—	9, — étudiées	—	étudiés
—	191,	—	6, — type centrolécithique	—	type des œufs centrolécithes
—	—	—	19, — côtés	—	côté
—	192,	—	16, — entéro	—	ento
—	—	—	23, 24, — ster-nites	—	so-mites
—	—	—	36, — quatr ème	—	quatrième
—	—	—	—	—	primaire paraissant, chez
—	—	—	37, — jeune, paraissant correspondre	—	jeune, correspondre
—	193,	—	18, — soit plus généralement à	—	soit, plus généralement, à
—	194,	—	24, — <i>Hexapodes</i>	—	Hexapodes
—	195,	—	15, — Myriapodes; et	—	Myriapodes, et
—	196,	—	8, — abdominaux le	—	abdominaux, le
—	—	—	32, — adulte tandis	—	adulte, tandis
—	197,	—	29, — paru parce que	—	paru, parce que
—	198,	—	32, — suivant des	—	suivant, des
—	199,	—	26, — dixième	—	dixième
—	200,	—	17, — de	—	du
—	—	—	18, — signala le premier des	—	signala, le premier, des
—	—	—	29, — penden	—	pendant
—	201,	—	1, — <i>Mantis, religiosa</i>	—	<i>Mantis religiosa</i> ,
—	202,	—	5, — RATHKE chez	—	RATHKE, chez
—	—	—	18, — Blatte	—	<i>Blatta</i>
—	—	—	37, — incomplètes,	—	incomplètes
—	204,	—	23, — 40 <i>pen</i>	—	40, <i>pen</i>
—	205,	—	6, — qu'ils	—	qu'ils
—	206,	—	6, — rencontrent à	—	rencontrent, à
—	—	—	12, — malheureusement à	—	malheureusement, à
—	207,	—	9, — <i>cr.</i>)	—	<i>cr</i>)
—	208,	—	33, — toujours comme	—	toujours, comme
—	209,	—	31, — début des	—	début, des
—	—	—	37, — organe	—	organes
—	213,	—	7, — anneau et rien	—	anneau; rien
—	—	—	—	—	prouve, du reste, que
—	215,	—	34, — différent tout	—	différent, tout
—	216,	—	5, — zoonite	—	zoonites
—	218,	—	5, — sternite	—	sternites
—	220,	—	31, — démontré, qu'en	—	démontré qu'en
—	222,	—	14, — suivi	—	étudié
—	—	—	22, — leur	—	lui
—	223,	—	34, — <i>Protoplasma</i>	—	<i>Protoplasma</i>
—	224,	—	14, — Paleoblattariées	—	Paléoblattariées
—	—	—	25, — notamment des	—	notamment les
—	225,	—	32, — <i>Iulus</i>	—	<i>Iulus</i>
—	226,	—	31, — et de	—	et des
—	—	—	—	—	des branches

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos.....	Pages 9
-------------------	------------

PREMIÈRE PARTIE

Exposé sommaire des travaux relatifs à l'armure génitale des Insectes	13
--	----

DEUXIÈME PARTIE

CHAPITRE I.

A. — Recherches sur l'anatomie et le développement de l'armure des Orthoptères femelles	51
a. — <i>Periplaneta americana</i> ♀	51
b. — <i>Aeschna grandis</i> ♀	70
c. — <i>Gryllotalpa vulgaris</i> ♀	73
d. — <i>Mantis religiosa</i> ♀	78
e. — <i>Platyphyllum giganteum</i> ♀	82
f. — <i>Stauronotus maroccanus</i> ♀	87
g. — <i>Heptagenia venosa</i> ♀	90
B. — Recherches sur l'anatomie et le développement de l'armure génitale des Orthoptères mâles	92
a. — <i>Periplaneta americana</i> ♂	92
b. — <i>Mantis religiosa</i> ♂	105
c. — <i>Gryllotalpa vulgaris</i> ♂	111
d. — <i>Aeschna grandis</i> ♂	112
e. — <i>Libellula depressa</i> ♂	113
f. — <i>Ephippiger vitium</i> ♂	114
g. — <i>Stauronotus maroccanus</i> ♂	115
h. — <i>Pachytylus cineraceus</i> ♂	119
i. — <i>Heptagenia venosa</i> ♂	119
C. — Conclusions.....	122

CHAPITRE II.

A. — Recherches sur l'anatomie et le développement de l'armure génitale des Lépidoptères femelles.....	129
a. — <i>Bombyx mori</i> ♀	129
b. — <i>Acherontia atropos</i> ♀	134

	Pages.
c. — <i>Satyrus janira</i> ♀	135
d. — <i>Callimorpha hera</i> ♀	136
e. — <i>Pieris brassicae</i> ♀	137
f. — <i>Zeuzera æsculi</i> ♀	138
R. — Recherches sur l'anatomie et le développement de l'armure génitale des Lépidoptères mâles.....	140
a. — <i>Bombyx mori</i> ♂	140
b. — <i>Saturnia pyri</i> ♂	145
c. — <i>Papilio machaon</i> ♂	147
d. — <i>Acherontia atropos</i> ♂	147
e. — <i>Sphinx convolvuli</i> ♂	148
f. — <i>Pieris brassicae</i> ♂	149
C. — Conclusions.....	150

CHAPITRE III.

A. — Recherches sur l'organisation de l'armure génitale des Coléoptères femelles	154
a. — <i>Hydrophilus piceus</i> ♀	154
b. — <i>Batocera rubus</i> ♀	155
c. — <i>Dytiscus marginalis</i> ♀	156
B. — Recherches sur l'organisation de l'armure génitale des Coléoptères mâles.....	159
a. — <i>Dytiscus marginalis</i> ♂	159
b. — <i>Hydrophilus piceus</i> ♂	162
c. — <i>Batocera rubus</i> ♂	165
d. — <i>Melolontha vulgaris</i> ♂	167
C. — Conclusions.....	170

CHAPITRE IV.

Recherches sur l'organisation de l'armure génitale des Hémiptères mâles.....	173
<i>Velia currens</i> ♂	173

CHAPITRE V.

Essai d'adaptation des travaux antérieurs relatifs à d'autres ordres d'Insectes.....	176
a. — Exposé des opinions émises sur l'armure génitale des Thysanoures.....	176
b. — Exposé des opinions émises sur l'armure génitale des Diptères.....	178
c. — Exposé des opinions émises sur l'armure génitale des Hyménoptères	183

TROISIÈME PARTIE

	Pages
Considérations générales.....	191
a. — Anneaux abdominaux	191
b. — Appendices ventraux.....	200
c. — Cerques.....	213
d. — Armure génitale	216
e. — Phylogénie.....	222
Table des figures intercalées dans le texte.....	227
Explication des planches	229



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552012_0011

CONTRIBUTION
A
L'ÉTUDE DE LA MORPHOLOGIE
DE
L'ARMURE GÉNITALE DES INSECTES ⁽¹⁾

AVANT-PROPOS

On donne le nom d'*Armure génitale* à l'ensemble des pièces solides, quelles que soient leur forme, leurs dimensions ou leurs fonctions, qui entourent l'orifice sexuel des Insectes mâles et femelles.

Une définition aussi vaste groupe une foule d'organes dissimilables dont les homologues, sujettes à controverses, ont toujours paru difficiles à fixer nettement.

La cause principale de ces hésitations réside dans cette raison que les naturalistes compétents se sont bornés presque tous à tracer de simples monographies, et aussi en ce que ceux qui ont voulu synthétiser les résultats de recherches plus étendues ont seulement étudié les formes adultes, sans tenir compte des données cependant précieuses, fournies par l'histoire du développement.

Un autre motif, de moindre importance sans doute, mais qui n'a pas manqué de frapper tous ceux qui se sont occupés de cette question, c'est l'incroyable variabilité des dénominations données non seulement à des parties visiblement homologues, mais parfois encore aux mêmes pièces chez une même espèce.

Au cours d'un mémoire déjà ancien sur l'armure génitale

(1) Ce travail a été fait à la faculté des sciences de Bordeaux, dans le laboratoire et sous la direction de M. KUNSTLER, professeur adjoint de zoologie, que je remercie de ses bienveillants conseils.

femelle, LACAZE-DUTHIERS se plaisait déjà à indiquer les difficultés considérables auxquelles il s'était heurté, dans la lecture des travaux antérieurs, pour homologuer les pièces signalées sous des appellations différentes par ses devanciers.

Depuis, ces difficultés n'ont fait que croître, grâce à l'apparition d'une foule de publications qui considèrent, à tort ou à raison, l'armure génitale comme un excellent criterium de classification ; la dissemblance souvent très grande de ces organes, en tant que structure, chez des types d'autre part très voisins, devait fatalement amener, dans ces conditions, une pléthore de termes nouveaux, presque tous empruntés au rôle physiologique ou à l'aspect extérieur d'appareils essentiellement variables et parfois de comparaison difficile, même dans un ordre unique.

L'obscurité de la plupart des descriptions taxonomiques, ordinairement superficielles et incomplètes, rendrait actuellement presque impossible la réunion sur une liste complète de tous les noms dont les auteurs ont orné, depuis vingt-cinq ans, chacune des pièces génitales. L'ensemble de l'armure femelle, par exemple, dans le seul groupe des Orthoptères, ne porte pas moins de dix noms (*oviscapte*, *ovipositor*, tarière, *Legescheide*, étui de la ponte, *Schienenrinne*, limes, *egg valves*, panneaux, *Scheidklappen*), tandis que le même appareil est plus connu sous les termes de dard, *Stachelapparat*, *Giftstachel*, etc., pour ne citer que les plus usuels, chez les Hyménoptères. Dans d'autres cas, au contraire, une expression commune est employée pour désigner des parties morphologiquement différentes ; le terme valve, par exemple, et, plus spécialement, celui de valve anale supérieure, s'applique tantôt au dixième tantôt au onzième tergite abdominal, selon les espèces décrites. Aussi se trouve-t-on très embarrassé, la plupart du temps, pour se reconnaître dans ce dédale, chaque naturaliste nouveau semblant prendre à tâche de tenir le moindre compte possible des recherches déjà faites et des dénominations adoptées par ses prédécesseurs.

LACAZE-DUTHIERS chercha cependant à classer les pièces femelles sans tenir compte de leur forme ni de leurs fonctions, s'attachant à trouver des noms susceptibles d'indiquer à la fois la position de la pièce dans le zoonite et la situation du zoonite dans l'abdomen ; mais sa méthode, basée sur une valeur morphologique plus ingénieuse que réelle, et, d'ailleurs, arbitrairement

choisie, des diverses régions génitales, ne fut pas suivie par ses successeurs, qui retombèrent dans les anciens errements.

DEWITZ, pour l'armure femelle des Orthoptères et des Hyménoptères, VERHOEFF, pour l'armure mâle des Coléoptères, sont les seuls à avoir tenté depuis, dans le même sens, un timide essai.

J'ai pris soin, dans ce travail, de réduire le plus possible le nombre des termes employés pour représenter les parties dont la signification morphologique m'a paru nettement établie; pour les autres, j'ai dû leur donner des noms appropriés à leur forme ou à leur usage, mais presque tous renouvelés des classifications antérieures.

Sans vouloir agiter dès à présent les questions morphologiques pouvant justifier les expressions dont j'ai usé dans l'exposition de mes recherches, je crois utile cependant d'indiquer ici la valeur de quelques-uns des vocables les plus généraux dont je me suis servi; j'ai toujours pris soin de ramener à la même terminologie, pour donner plus d'unité à ce travail, les descriptions éparses dans les divers ouvrages d'entomologie.

C'est ainsi que je considère le mot *zoonite* dans le sens le plus étroit, c'est-à-dire signifiant le revêtement solide d'un anneau avec les appendices qui peuvent y être attachés, les *zoonites* abdominaux étant plus particulièrement désignés sous le nom d'*urites*.

Pour laisser reconnaître la position relative des *urites* dans l'abdomen, chacun d'eux porte un numéro d'ordre, le premier se trouvant être le plus rapproché du thorax.

Les régions chitinisées constituant chaque *urite* sont décrites, sans rien préjuger de leur valeur morphologique, comme pouvant comprendre : un sclérodermite dorsal, l'urotergite, que je nomme simplement *tergite*; un ventral que j'appelle *sternite*, au lieu de urosternite; une ou deux paires de sclérodermites latéraux n'existant que quelquefois et ordinairement enchâssés dans une membrane tergo-sternale; pour désigner ces dernières pièces tégumentaires, j'emprunte à HUXLEY le terme de *pleurites*; enfin des appendices qui peuvent s'insérer sur les tergites et les sternites, ou bien, chez certains groupes, s'articuler avec eux à leur point d'union. J'applique à toutes ces pièces le même numéro d'ordre que celui des *urites* auxquels elles appartiennent; chaque *sternite* porte le numéro du tergite en face duquel

il se trouve placé (1), sans tenir compte si les premiers sont atrophiés ou absents.

Les membranes qui unissent les anneaux entre eux portent le nom de *membranes intersegmentaires*.

Les pièces décrites et figurées sont, à moins d'indications contraires, représentées dans la position anatomique, c'est-à-dire vues de face, l'animal couché sur le dos.

L'expression *en avant* indique toujours la région antérieure de l'abdomen, l'expression *en arrière* la région anale (2).

Les qualificatifs de *long* ou de *court* appliqués à un urite et, généralement aux autres organes, au pénis, par exemple, représentent une mensuration dans le sens longitudinal du corps, tandis que les termes *large* ou *étroit* signifient, au contraire, qu'il s'agit du sens transversal.

Les figures des planches (3) sont toutes originales; elles ont été relevées par moi à la loupe; tous les schémas et figures du texte sans indication d'auteurs le sont également; je suis heureux, à ce propos, de témoigner ma reconnaissance à mon excellent ami, M. DAGORRETTE, dont le talent de dessinateur m'a permis de donner à plusieurs de ces dessins un fini dont ils eussent manqué sans son aide.

(1) GANGLBAUER commet une erreur dans la détermination des segments abdominaux des Coléoptères, quand il néglige le premier sternite atrophié; dans ses figures, les bords des tergites et sternites portant un même numéro d'ordre ne coïncident plus.

(2) La dénomination des muscles abdominaux fait seule exception à cette règle; je donne le nom de *muscles protracteurs* à ceux qui poussent un organe vers le dehors, quel que soit le sens, et celui de *rétracteurs* à ceux qui le ramènent à sa position primitive.

(3) Les parties membraneuses sont généralement représentées en quadrillé.

PREMIÈRE PARTIE.

Exposé sommaire des travaux relatifs à l'armure génitale des Insectes.

Autant certaines parties de l'organisation des Hexapodes, les glandes salivaires ou les pièces de la bouche, par exemple, ont donné lieu, dans ces dernières années, à des travaux considérables d'anatomie ou de morphologie, autant l'étude scientifique de la région postérieure de l'abdomen des Insectes paraît avoir été négligée, sauf cependant au point de vue taxonomique; dans cet ordre d'idées, en effet, ont été publiés (1), surtout à l'étranger,

(1) F. KLUG. — *Berichtig. der Fabricius'schen Gatt. Scolia u. Tiphia*. Kiel, 1805.

J.-V. AUDOIN et LACHAT. — *Observations sur les organes copulateurs mâles des Bourdons*. (Ann. génér. des sciences phys., t. VIII, 1821).

J.-V. AUDOIN. — *Lettre sur la génération des Insectes* (Ann. des sciences natur., 1^{re} série, t. II, 1824).

RATHKE. — *De Libellularum partibus genitalibus*. Regiomonti, 1832.

LACORDAIRE. — *Introduction à l'entomologie*. Paris, 1838.

J.-A. BOISDUVAL. — *Genera et index Lepidopt. europ.* Paris, 1840.

E. de SÆLYS-LONGCHAMPS. — *Monographie des Libellulidés d'Europe*. Paris, 1840.

H. NICOLET. — *Recherches p. serv. à l'histoire des Podurelles*. Zurich, 1842.

W. de HAAN. — *Verhandelingen over de natuurlijke geschiedenis der Nederlandsche overzeesche bezittingen; bijdragen tot de Kennis des Papilionidea*. Leiden, 1842.

J.-G. SCHIEDTKE. — *Bemerkungen über Myrmecophilen. Ueber den Bau des Hinterleibes bei einigen Käfergattungen* (Germars Zeitschr. f. Entom., 1844).

Id. — *De metamorphosi Eleutheratorum observationes* (Naturhist. Tidsskr., t. I-XIII, 1861-1883).

PICTET. — *Histoire naturelle des Insectes névroptères*. Genève et Paris, 1845.

LOEW. — *Abbild. und Bemerk. z. Anat. einiger Neuropteren-Gattungen* (Linnæa, 1848).

Id. — *Diptera Americæ septentr. indigena*. Berol, 1872.

les résultats de recherches très consciencieuses fixant d'une manière presque définitive la classification de plusieurs groupes

HAGEN. — *Übersicht der neueren Literatur betreffend die Neuroptera* (Stett. ent. Zeit., 1849).

ORMANCEY. — *Recherches sur l'étui pénial considéré comme limite de l'espèce dans les Coléoptères* (Ann. des sciences natur., 3^e série, t. XII, 1849).

SCHENK. — *Beschreib. nassauischer Bienenarten*. Wiesbaden, 1851.

GODART. — *Remarques sur les différences spécifiques des organes mâles, etc., du genre Cetonia* (Ann. soc. entom. de France, 2^e série, t. IX, 1851).

L.-H. FISCHER. — *Orthoptera europæa*. Leipzig, 1853.

J.-Ch. SCHÄFFER. — *Neuentdeckte Teile an Raupen und Zweyfaltern nebst der Verwandlung der Hanswurzraupe zum schönen Tagvogel mit Augenspiegeln (Parnassius Apollo)*. Regensburg, 1754.

P.-C. ZELLER. — *Über die Arten der Gattung Butalis* (Linnæa entom., t. X, 1855).

OWEN. — *Comp. anat. invert. animals*. London, 1855.

C.-G. THOMSON. — *Nagra anmärkningar öfver arterna af släktet Carabus*. (Thomson's opusc. entom. VII, Lund., 1857).

Id. — *Hymenoptera Scandinaviæ*. Lundæ, 1872.

KOLETANI. — *Acentropus niveus wieder aufgefunden, und untersucht ob er eine Phryganide oder ein Lepidopteren sei* (Wien. ent. Monatsch, t. II, 1858).

R. OSTEN SACKEN. — *New N. Americ. Tipulidæ with short palpi*. Philadelphia, 1859.

ZADDACH. — *Beschreibung neuer oder wenig bekannter Blattwespen aus dem Gebiete der preussischen Fauna*. Königsberg, 1859.

ROUSSEL. — *Recherches sur les organes génitaux des Insectes coléoptères de la famille des Scarabéides* (C. R. de l'acad. des sc., t. L., 1860).

MEINERT. — *Bidrag til de danske Myrers Naturhistorie* (Skrifter Vidensk. Selsk. Skr., 5. Række, naturvidensk. og mathem. Afd., t. V. 1860).

Id. — *Anatomia Forficularum*. Kjöbenhavn, 1863.

Id. — *Om dobbelte Sædgange hos Insecter* (Naturhist. Tidsskrift, 3 Række, t. V, 1868).

HARTIG. — *Blattwespenwerke*. Berlin, 1860.

BRUNNER v. WATTENWYLL. — *Orthopterologische Studien*. Wien, 1861.

Id. — *Nouveau système des Blattaires* (Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 1865).

H. SCHAU. — *Über die Zusammensetzung des Kopfes u. d. Zahl d. Abdominalsegmente bei d. Insecten* (Wiegmann's Archiv., 1863).

J. MIK. — *Beschr. neuer Diptera; dipterolog. Beiträge zur Dipternfauna Oesterreichs*. Wien, 1863-78.

Ed. BROWN. — *Tagether with the fauna and flora surrounding Tutbury and Burton on Trent* (Mosley, natural history of Tutbury, 1863).

WALLACE. — *On variation, etc., in the Papilionidæ of the malayan region* (Trans. linn. soc., t. XXV, 1864).

C. JACQUELIN du VAL. — *Genera des Coléoptères d'Europe*. Paris, 1866.

à armure nettement visible, dont la détermination des espèces et même des genres était jusque-là très difficile, pour ne pas

M. LACHLAN. — *An attempt towards the systematic classification of the family Ascalaphidæ* (The Journ. of the Linnean Society, t. XI, Zool., 1871).

Id. — *On the sexual apparatus of the male Acentropus* (Trans. entom. soc. London, 1872).

EATON. — *A monograph on the Ephemeridæ* (Trans. entom. soc. Lond., 1871).

Id. — *A revisional monograph of recent Ephemeridæ or May-flies* (Trans. linn. soc. London, 1883-87).

T. TULLBERG. — *Sveriges Podurider* (Kongb. Svenska. Vetensk.-Akad. Handl., t. X, 1892).

H. LOEW. — *Europäische Dipteren*. Halle, 1873.

GERSTAECKER. — *Über das Vorkommen von Tracheenkiemen bei ausgebildeten Insecten* (Zeitschr., f. wiss. Zool., t. XXIV, 1874).

Sir John LUBBOCK. — *Bees, Wasps and Ants*. London, 1874.

HAGENS. — *Ueber die Genitalien der männlichen Bienen, besonders der Gattung Sphecodes* (Berlin, entom. Zeitschr., 1874).

Id. — *Ueber die männlichen Genitalien der Bienengattung Sphecodes*. (Deutsche entom. Zeitschr., 1882).

Id. — *Über die Gattung Sphecodes* (Deutsche entom. Zeitschr., 1882).

A. FOREL. — *Les Fourmis de la Suisse*. Genève, 1874.

Id. — *Der Giftapparat und die Analdrüsen der Ameisen* (Zeitschr. f. wiss. Zool., t. XXX, supplément, 1878).

R. MAC LACHLAN. — *A monographic revision and synopsis of the Trichoptera of the European fauna*. London, 1874-80.

H.-H. HAGEN. — *La poche des femelles chez le genre Euryades* (Ann. soc. entom. de Belgique, 1875).

H. GÉHIN. — *Lettres pour servir à l'histoire des Insectes de la tribu des Carabides* (Bull. de la soc. d'hist. natur. de Metz, 1875-1877).

C. EMERY. — *Saggio di un ordinam. naturale dei Mirmicidae* (Boll. d. soc. ital., t. IX, 1875).

F. BUCHANAN WHITE. — *On the male genital armature in the European Rhopalocera* (Trans. linn. soc. London, 2^e série, t. I, Zool., 1876).

Id. — *Structure of the terminal abdominal segments in the males of the genus Enpithecio* (The entomologist, t. XXIV, 1890).

JOLY. — *On the reproductive apparatus of the Ephemeridæ* (The ann. and mag. of nat. hist., 4^e série, t. XIX, 1877).

GRABER. — *Die Insekten*. München, 1877.

LINDEMANN. — *Monographie der Borkenkäfer Russlands*. Moskau, 1877.

V. den WULP. — *Diptera neerlandica*. Haag, 1877.

H. WEYENBERGH. — *Sobre el apendice al abdomen de las hembras del género Euryades* (Périódico zoolog., t. II, 1878).

KRAATZ. — *Ueber den Wirklichen Werth der verschiedenen Bildungen der*

dire souvent impossible, avec l'emploi des anciennes méthodes.

Forceps-Spitzen für die spezifische Unterscheidung der Carabus-Arten (Deutsche entom. Zeitschr., 1878).

Id. — *Über die Wichtigkeit der Untersuchung des männlichen Begattungsgliedes der Käfer für Systematik und Art-Unterscheidung* (Deutsche entom. Zeitschr., 1881).

Id. — *Über das männliche Begattungsglied der europäischen Cetoniden* (Deutsche entom. Zeitschr., 1881).

Id. — *Über den systematischen Werth der Forceps-Bildung von Mycetophallus* (Deutsche entom. Zeitschr., 1886).

Id. — *Über Lomaptera xanthopus und Verwandte* (Deutsche entom. Zeitschr., 1886).

BURMEISTER. — *Lépidoptères de la République argentine*. Buenos-Ayres, 1878-80.

HOFMANN. — *Über die männlichen Genitalien der Sciaphilen Arten* (Stett. entom. Zeitschr., 1879).

J. WOOD-MASON. — *Entomol. notes* (Trans. entom. soc. London, 1879).

Ph.-H. GOSSE. — *The prehensors of male Butterflies of the genera Ornithoptera and Papilio* (Proceed. roy. soc. London, t. XXXIII, 1881).

Id. — *On the clasping-organs ancillary to generation in certain Groups of the Lepidoptera* (Trans. linn. soc. London, 2^e série, Zool., t. II, 1883).

MORAWITZ. — *Die russ. Bombus Arten* (Mém. de l'acad. imp. des sciences de Saint-Petersbourg, 1881).

F. WESTHOFF. — *Über den Bau des Hypopygiums der Gattung Tipula*; inaug. dissert., Münster, 1882.

A.-S. PACKARD. — *The systematic position of the Orthoptera in relation to other orders of Insects* (Third report of the United States entom. commission, Washington, 1883).

CHOLODKOVSKY. — *Über den Hummelstachel und seine Bedeutung für die Systematik* (Zool. Anz., t. VII, 1884).

SAUNDERS. — *Synopsis of british Hymenoptera*. London, 1884.

H. DZIEDZICKY. — *Über die Mycetophilidengattungen Mycothera* (Pamiętnik Fizyograf Warszaw, 1884).

Id. — *Einige Worte über die Präparation des Hypopygiums der Dipteren* (Wien. entom. Zeit., 5^e année, 1886).

Id. — *Revue des espèces européennes du genre Phronia* (Horæ soc. entom. ross., t. XXIII, 1889).

Général O. RADOSZKOWSKI. — *Révision des armures copulatrices des mâles du genre Bombus* (Bull. de la soc. impér. des naturalistes de Moscou, 1884).

Id. — *Révision des armures copulatrices des mâles de la tribu des Philérémides* (Bull. de la soc. impér. des naturalistes de Moscou, 1885).

Id. — *Révision des armures copulatrices des mâles de la famille des Mutillidés* (Horæ soc. entom. ross., t. XIX, 1885).

Le premier auteur qui semble avoir remarqué d'une façon spéciale l'importance du squelette génital est RÉAUMUR. Les descriptions

Id. — *Faune hyménoptérologique transcaspienne* (Horæ soc. entom. ross., t. XX, 1886).

Id. — *Révision du genre Dasypoda* (Horæ soc. entom. ross., t. XX, 1886).

Id. — *Études hyménoptérologiques* (Horæ soc. entom. ross., t. XXII, 1888; t. XXV, 1891).

Id. — *Révision des armures copulatrices des mâles de la famille Pompilidæ* (Bull. de la soc. impér. des naturalistes de Moscou, 1888).

Id. — *Révision des armures copulatrices des mâles de la tribu des Chrysides* (Horæ soc. entom. ross., t. XXIII, 1889).

Id. — *Sur l'armure copulatrice* (Annal. soc. entom. de France, 6^e série, t. IX, 1889).

Id. — *Über die Genitalanhänge der Hymenopteren, in den Verhandlungen gelehrter Gesellschaften* (Biol. Centralb., t. IX, n^o 18, 1889-90; t. X, n^o 8, 1890-91).

Id. — *Révision des armures copulatrices des mâles des genres Cilissa et Pseudocilissa* (Horæ soc. entom. ross., t. XXV, 1891).

Id. — *Révision des armures copulatrices des mâles des genres Colletes* (Horæ soc. entom. ross., t. XXV, 1891).

Id. — *Essai sur une classification des Sphégides in sensu linneano, d'après la structure des armures copulatrices* (Bull. de la soc. impér. des naturalistes de Moscou, 1892).

Id. — *Revue des armures copulatrices des mâles des genres Crocisa, Melecta, Pseudomelecta, etc.* (Bull. de la soc. impér. des naturalistes de Moscou, 1893).

F. BRAUER. — *Systematisch-zoologische Studien*. Vienne, 1885.

LEUCKART. — *Die Anatomie der Biene*. Cassel et Berlin, 1885.

H.-J. ELWES. — *On Butterflies of the genus Parnassius* (Proceed. zool. soc. London, 1886).

H.-L.-O. SCHMIEDEKNECHT. — *Apidæ europææ*. Berlin, 1886.

V. de POLL. — *On the classification of the genus Lomaptera* (Deutsche entom. Zeitschr., 1886).

Id. — *Einige Worte aus Anlas des Aufsatzes von Dr Kraatz « Über den systematischen Werth der Forceps-Bildung von Mycterophallus »* (Deutsche entom. Zeitschr., 1887).

V. de POLL, J.-R.-H. NEERVOORT. — *Over den penis by Coleoptera* (Tijdschr. v. entomol. Nederl. entom. Vereen 30 D, 2 afl. Versl.).

E. HOFFER. — *Schm. wrotzerhummeln Steiermark* (Mittheil des Naturwis. Vereins für Steiermark, 1888).

J.-B. SMITH. — *Notes on the species of Lachnosterna of temperate North America, with description of new species* (Proceedings of the United States national museum, t. XI, 1888).

isolées et les figures de pièces externes données avant et depuis lui par MALPIGHI (1), VALISNERI (2), SWAMMERDAMM (3), de GEER (4), RAMDOHR (5), KIRBY et SPENCE (6), HEGETSCHWEILER (7), SAVI (8),

J. SCHNABL. — *Contribution à la faune diptérologique* (Horæ soc. entom. ross., t. XX, 1886; t. XXIII, 1889).

Id. — *Quelques mots sur l'utilité de l'extirpation de l'organe copulateur dans la famille des Anthomyides pour la diagnostique* (Horæ soc. entom. ross., t. XXII, 1888).

Id. — *Addition à mes travaux sur le genre Aricia* (Horæ soc. entom. ross., t. XXIV, 1890).

Id. — *Characteres essentielles nonnullorum generum subgenerumque Anthomyidarum* (Horæ soc. entom. ross., t. XXIV, 1890).

GRASSI. — *Les ancêtres des Myriapodes et des insectes* (Arch. ital. de biol. t. XI, 1889).

WEISE. — *Abbildungen der Forcipes verschiedener Chrysomeliden* (Deutsche entom. Zeitschr., 1890).

Id. — *Bekannte und neue Chrysomeliden* (Deutsche entom. Zeitschr., 1891).

C. ESCHERICH. — *Die paläarktischen Vertreter der Coleopterengattung Zonitis* (Deutsche entom. Zeitschr., 1891).

Id. — *Ueber die verwandtschaftlichen Beziehungen der Lucaniden und Scarabaeiden* (Wien entom. Zeit., 1893).

A. PEYTOUREAU. — *Note sur une nouvelle variété de Dytique* (Ann. soc. entom. de France, 1892).

Id. — *Communication sur le Dytiscus Herbeti (spes nova) mâle et femelle et le Dytiscus pisanus, var. Kunstleri (var. nova) femelle* (Procès-verbaux de la soc. linn. de Bordeaux, t. XLVII, 1894).

STANDFUSS. — *Handbuch für Sammler der europäischen Grossschmetterlinge*, 1892.

A. GIARD. — *Sur la prétendue découverte d'une tarière chez la femelle de Phorocera concinnata* (C.-R. soc. entom., 1894).

(1) MALPIGHI. — *Traité des Galles*, in *opera omnia*. Londres, 1687.

(2) VALISNERI. — *Esperienze ed osservazioni intorno all'origine sviluppi ecustomi di vari Insettice*. Padoue, 1726.

(3) SWAMMERDAMM. — *Bybel der Nature*. Leyden, 1737.

(4) De GEER. — *Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes*. Stockholm, 1771.

(5) RAMDOHR. — *Anatomie des Darmcanals u. der Geschlechtstheile von Carabus monilis* (Magaz. d. Ges. naturf. Freunde zu Berlin, t. I, 1807).

(6) KIRBY et SPENCE. — *An introduction to entomology, or elements of the natural history of Insects*. London, 1815.

(7) HEGETSCHWEILER. — *De Insectorum genitalibus*. Turici, 1820.

(8) SAVI. — *Osservaz. sopra la Blatta acervorum, Gryllus myrmei*. Pisa, 1820.

HERRICH-SCHAFER (1), SUCKOW (2), BRANDT et RATZBURG (3), SIEBOLD (4), NEWPORT (5), BASSI (6), etc., ne sauraient être considérées comme de réelle importance: les moyens d'investigation manquaient trop souvent à ces observateurs pour vérifier l'organisation d'appareils si délicats: aussi leurs descriptions sont-elles forcément incomplètes et parfois entachées d'erreur.

Le même reproche ne peut être adressé à RÉAUMUR (7); après avoir décrit la tarière d'un grand nombre d'espèces, il fait suivre cette étude de vues comparatives qui, sans paraître toutes également justifiées, présentent le plus souvent des aperçus intéressants sur la physiologie de cet organe.

Les recherches de LYONET (8) qui sont postérieures de quelques années seulement à celles de RÉAUMUR, mais qui n'ont été publiées que quarante ans après la mort de leur auteur, en diffèrent sen-

(1) HERRICH-SCHAFER. — *De generatione Insectorum*, Ratisbone, 1821.

(2) SUCKOW. — *Die Geschlechtsorgane d. Insecten* (Heus. Zeitschr. f. organ. Physik, t. II, 1828).

(3) BRANDT et RATZBURG. — *Medicin. Zoologie, oder getreue Darstellung und Beschreib. der Thiere, die in der Arzneimittellehre in Betracht kommen*. Berlin, 1833.

RATZBURG. — *Die Forst-Insekten*. Berlin, 1837.

(4) C.-T. von SIEBOLD. — *Fernere Beobacht. ü. d. Spermatozoen d. wirbellosen Thiere* (Archiv. f. Anat. u. Physiol., 1837).

Id. — *Über die Begattung der Libelluliden* (Arch. f. Naturg., 1838).

Id. — *Über die Fortpflanzungsweise der Libelluliden* (Germars Zeitschr. f. Entom., 1840).

Id. — *Ueber den taschenförmigen Hinterleibsanhang der weiblichen Schmetterlinge von Parnassius* (Zeitschr. f. wiss. Zool., 1850).

Id. — *Ueber den taschenförm. Hinterleibsanhang der weiblichen Parnassius* (Stettin. entom. Zeit., 1851).

Id. et STANNIUS. — *Lerbuch der vergleichenden Anatomie. I. Wirbellose Thiere*. Berlin, 1845.

(5) NEWPORT. — *Art. Insecta*, in Todd's cyclopæd. of anat. and physiol., 1839.

(6) C.-A. BASSI. — *Studi sulle funzioni degli organi genitali degli Insetti da lui osservati più specialmente nella Bombyx mori* (Atti della 5 Riun. d. scienz. ital. Lucca, 1844).

(7) RÉAUMUR. — *Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes*. Paris, 1742.

(8) LYONET. — *Anatomie de différentes espèces d'Insectes* (Mémoires du muséum d'histoire naturelle, t. XVIII, 1829; XIX, 1830; XX, 1832).

siblement; le point de vue descriptif est peut-être plus soigné, mais l'on n'y retrouve pas les rapprochements et les comparaisons qui font le mérite des travaux de son devancier.

En 1832, BURMEISTER (1) donne une classification de différentes sortes d'armures, mais les observations antérieures étaient encore trop superficielles pour que ce travail comparatif puisse avoir une véritable utilité.

Léon DUFOUR (2), qui a décrit avec beaucoup de soin et d'exactitude le squelette génital externe de plusieurs espèces d'Insectes, se perd ensuite, suivant en ceci la tendance de la science à son époque, dans des généralisations philosophiques qui nous paraissent aujourd'hui dépourvues d'intérêt.

Les observateurs précédents se bornaient à considérer les appendices externes, sans tenir compte le moins du monde de leurs points d'attache et des urites dont ils dépendent; aussi, au point de vue de l'anatomie comparée, ces travaux, bien que considérables, ne sauraient-ils jouir d'une autorité réelle. Parmi les savants de cette époque, HEROLD (3) dans son étude sur les Papillons, STRAUS-DURCKHEIM (4) dans sa monographie du Hanneton,

(1) BURMEISTER. — *Handbuch der Entomologie*, t. I. Berlin, 1832.

(2) L. DUFOUR. — *Recherches anatomiques sur les Cigales* (Ann. des sciences natur., 1^{re} série, t. V, 1825).

Id. — *Recherches anatomiques sur les Carabiques et sur plusieurs autres Insectes coléoptères* (Ann. des sciences natur., 1^{re} série, t. V et VI, 1825; t. VIII, 1826).

Id. — *Recherches anatomiques et physiologiques sur les Hémiptères* (Mémoires de l'acad. des sciences, savants étrangers, 2^e série, t. IV, 1833).

Id. — *Recherches anatomiques et physiologiques sur les Orthoptères, les Hyménoptères et Névroptères* (Mémoires de l'acad. des sciences, savants étrangers, 2^e série, t. VII, 1841).

Id. — *Anatomie générale des Diptères* (Ann. des sciences natur., 3^e série, t. I, 1844).

Id. — *Recherches anatomiques et physiologiques sur les Diptères* (Mémoires de l'acad. des sciences, savants étrangers, 2^e série, t. XI, 1851).

Id. — *Sur l'appareil génital mâle du Corœbus bifasciatus* (Thoms. archiv. entom., t. I, 1857).

(3) HEROLD. — *Entwicklung der Schmetterlinge, physiol. u. anatom. bearbeitet*. Cassel et Marburg, 1815.

(4) STRAUS-DURCKHEIM. — *Consid. génér. sur l'anat. comp. des animaux articulés*. Paris, 1828.

WESTWOOD (1) dans sa description de l'armure des Hyménoptères et DOYÈRE (2) dans son travail sur la Cigale, essaient cependant d'élucider ces points délicats; mais leurs descriptions sont très succinctes. On ne rencontre, du reste, dans ces travaux, ni comparaisons générales, ni recherches sur l'origine des pièces génitales.

STEIN, dans son *Anatomie et physiologie comparées des Insectes* (3), s'occupant du dernier anneau abdominal des Coléoptères, en fait dériver le squelette génital femelle.

En 1848, CORNELIUS (4) donne, dans son travail sur le *Palingenia longicauda* une explication détaillée et très exacte de l'armure mâle des Éphémérides; il démontre notamment le véritable rôle du double pénis méconnu par ses devanciers et explique son mécanisme pendant l'accouplement.

Puis vient le long travail de LACAZE-DUTHIERS (5). Cet auteur décrit successivement le squelette de cent soixante-dix espèces d'armures femelles se rapportant aux groupes des Hyménoptères, Orthoptères, Hémiptères, Névroptères, Thysanoures, Coléoptères, Lépidoptères, Diptères et Aphaniptères.

Il se borne à l'étude des pièces solides, en constate la forme et les usages fonctionnels probables. S'inspirant des beaux travaux morphologiques de SAVIGNY (6), d'AUDOIN (7) et, surtout, des idées de MILNE EDWARDS (8) dont tous ceux qui se sont occupés

(1) WESTWOOD. — *An introduction to the modern classification of Insects*. London, 1839.

(2) DOYÈRE. — *Observations sur les instruments perforants chez les Insectes* (Ann. des sciences natur., 2^e série, t. VII, 1837).

(3) F. STEIN. — *Vergleichende Anatomie und Physiologie der Insecten*. I. Die weiblich. Geschlechtsorgane der Käfer. Berlin, 1847.

(4) CORNELIUS. — *Beiträge zur näheren Kenntniss der Palingenia longicauda* (Programm. d. Real-u. Gewerbeschule zu Elberfeld, 1848).

(5) H. LACAZE-DUTHIERS. — *Recherches sur l'armure génitale des Insectes* (Ann. des sciences natur., 3^e série, t. XII, 1849; t. XIV, 1850).

Id. — *Recherches sur l'armure génitale femelle des Insectes* (Ann. des sciences natur., 3^e série, t. XVII, 1852; t. XVIII, 1852; t. XIX, 1855).

(6) SAVIGNY. — *Mémoire sur les animaux sans vertèbres*. Paris, 1816.

(7) AUDOIN. — *Recherches anatomiques sur le thorax des animaux articulés et celui des Insectes hexapodes en particulier* (Ann. des sciences natur., 1^{re} série, t. I. 1824).

(8) MILNE-EDWARDS. — *Observ. sur le squelette tégumentaire des Crustacés décapodes* (Ann. des sciences natur., 3^e série, t. XVI, 1851).

Id. — *Histoire naturelle des Crustacés*, t. I, 1831.

de philosophie scientifique sont unanimes à louer la hauteur de vues et l'esprit généralisateur, il admet sans preuve que l'ensemble de l'armure femelle est formé par le neuvième urite et ses appendices transformés; il s'occupe, du reste, uniquement des formes adultes et laisse de côté l'embryologie.

Les descriptions de ce travail sont très soignées et rehaussées par de belles planches généralement exactes; mais on peut reprocher avec raison à cet auteur d'avoir méconnu l'utilité de l'étude des parties molles et surtout des membranes qui eût cependant pu, dans la plupart des cas, lui faire modifier profondément ses conclusions, et, d'autres fois aussi, leur donner un corps.

Au cours de son mémoire, il réfute l'opinion de WESTWOOD sur la disposition des dents des stylets de la Guêpe, puis expose des idées personnelles sur les analogies fonctionnelles de l'aiguillon et de la tarière des Hyménoptères et fait ressortir toute la faiblesse des travaux antérieurs relatifs au rôle de cette dernière. Jusqu'à lui, on admettait le passage de l'œuf à travers l'organe térébrant; sans résoudre la question d'une façon complète, il s'attache à prouver que la tarière n'est qu'un instrument perforant. Il réduit à un type commun toutes les parties de l'abdomen qui se rattachent à l'appareil de l'armure génitale dans les différents groupes d'Hyménoptères, puis dans les autres ordres. Plus loin, il combat les théories de RÉAUMUR et de DOYÈRE sur la tarière de la Cigale et en indique certains côtés faibles. Après l'étude de chaque ordre, cet auteur consacre aux fonctions de l'armure un chapitre spécial et signale en quelques lignes le parti que l'on peut tirer de la forme des pièces externes pour la classification.

Les conclusions théoriques de ce travail peuvent être résumées ainsi :

Unité absolue du plan de constitution des armures génitales femelles toujours formées par le *neuvième zoonite* abdominal, leurs dissemblances apparentes n'étant dues qu'aux modifications subies par les sclérodermites de cet urite;

La vulve s'ouvre en avant du zoonite de l'armure, entre les huitième et neuvième segments abdominaux;

Le nombre des anneaux de l'abdomen type doit être considéré comme étant de onze;

L'anús s'ouvre au milieu des appendices dont la réunion forme

le onzième segment, disposition qui établit une séparation normale de trois anneaux entre les deux orifices.

En 1863, SOLLMANN (1) et FENGER (2) publient simultanément des travaux sur l'aiguillon de l'Abeille. Il est curieux de constater de quelle façon différente ces deux auteurs ont traité le sujet; leurs conclusions sont du reste aussi dissemblables que leurs recherches, et paraissent surtout avoir contribué à compliquer la question de la structure et du mécanisme de cet organe; elles remettent en doute des rapports depuis longtemps constatés.

En 1866, PACKARD (3) démontre que, chez le *Bombus fervidus*, les pièces de l'aiguillon ne proviennent pas de la transformation du neuvième zoonite abdominal, comme l'avait avancé LACAZE-DUTHIERS, mais d'appendices particuliers situés à la face ventrale de l'abdomen. Il considère six appendices issus des deux avant-derniers zoonites du corps formé, selon lui, de treize anneaux seulement chez les Hyménoptères, et les attribue quatre au onzième et deux au douzième.

Presqu'en même temps, WEISSMANN (4), dans ses recherches sur le développement des membres thoraciques de la *Corethra*, définit le premier les disques imaginaires comme des sortes de bourgeons destinés à s'accroître au moment de la métamorphose et à se substituer aux téguments larvaires disparus (5), puis, bientôt après, GANIN (6) décrit chez l'Ichneumon des disques sem-

(1) A. SOLLMANN. — *Der Bienenstachel* (Zeitschr. f. wiss. Zool., t. XIII, 1863).

(2) FENGER. — *Anatomie und Physiologie des Giftapparates bei den Hymenopteren* (Troschels Archiv., 29^e année, t. V, 1863).

(3) PACKARD. — *Observ. on the development and position of the Hymenoptera with notes on the morphology of Insects* (Proceed. Boston soc. nat. hist., t. IX, 1866).

Id. — *On the structure of the ovipositor and homologous parts* (Proceed. Boston soc. nat. hist., t. XI, 1868).

(4) WEISSMANN. — *Die Metamorphose der Corethra plumicornis* (Zeitschr. f. wiss. Zool., t. XV, 1866).

(5) Actuellement, LANG (*Lehrbuch der Vergleichende Anatomie*, Iena 1888), à propos du mode d'apparition des membres thoraciques chez les Insectes, décrit les disques imaginaires comme des invaginations de l'hypoderme, du fond desquelles s'élèvent des excroissances qui deviennent de plus en plus longues, tandis que se creusent les invaginations dans lesquelles elles se trouvent.

(6) GANIN. — *Beiträge zur Erkenntniss der Entwicklungsgeschichte bei den Insecten* (Zeitschr. f. wiss. Zool., t. XIX, 1869).

blables à la partie postérieure des organes génitaux mâle et femelle.

En 1867, les homologues de l'ovipositeur sont l'objet d'une discussion à la société entomologique de Londres (1).

L'année suivante (2), EATON publie quelques remarques sur le même sujet; il étudie l'armure femelle chez les Névroptères, Orthoptères et Hyménoptères adultes et s'appuie sur les recherches de PACKARD pour combattre les théories de LACAZE-DUTHIERS.

Bientôt après GRABER (3), tout en réfutant les opinions erronées émises par FISCHER (4) sur la constitution de l'armure femelle des Locustides, tente de comparer cette armure à celle des Acrydiens et prend pour type les genres *Odontura* et *Stenobothrus*. Au cours de son mémoire, il critique plusieurs homologues admises par LACAZE-DUTHIERS, à qui il reproche surtout d'avoir négligé l'étude des nymphes venant d'éclore; mais, imbu lui-même des idées émises dans le travail de cet auteur, il se laisse entraîner trop souvent à des vues théoriques qui ne sont pas à l'abri de la discussion. Il commet des erreurs importantes relativement à la position et à l'origine des apophyses génitales, mais ses comparaisons entre la constitution anatomique des organes femelles des deux groupes et leur rôle physiologique ne manquent pas d'originalité. Outre qu'il remarque que la lame sous-génitale est bien plus développée chez les Acrydiens que chez les Locustides à cause du mode d'accouplement, — et il se livre, à ce sujet, à une longue digression, comparant cette lame sous-génitale au pronotum du thorax, — il estime que l'appareil des Locustides paraît en quelque sorte interverti comme position par rapport à celui des Acrydiens. Les parties constitutives de la gaine doivent,

(1) Proceed. entom. soc. of London, 1867, p. LXXXV.

(2) A. E. EATON. — *Remarks upon the homologues of the ovipositor* (Trans. entom. soc. of London, 1868).

(3) V. GRABER. — *Die Entwicklungsstadien der Orthoptera saltatoria, etc.*, Vukomar, 1868.

Id. — *Untersuchungen über die nachembryonale Entwicklung und die Cuticula der Geradflüger*. Graz, 1870.

Id. — *Die Ähnlichkeit im Baue der äusseren weiblichen Geschlechtsorgane bei den Locustiden und Akridiern dargestellt auf Grund ihrer Entwicklungsgeschichte* (Sitz.-Ber. d. k. Akad. d. W. in Wien, t. LXI, 1870).

(4) FISCHER. — *Loc. cit.*

pour cet auteur, être considérées comme des leviers à bras inégaux. Chez les Acrydiens, les bras de levier internes de l'armure se trouvent bien plus allongés que les externes; cette disposition est en harmonie avec les usages mêmes de l'appareil qui, chez les Locustides, doit uniquement servir à creuser dans le sol une cavité et, du fait même de cette fonction, supporte des déplacements considérables. Dans ce dernier groupe, le sperme du mâle est enfermé dans une capsule piriforme portée à la face inférieure de la base de l'ovipositeur et coule de là dans la poche copulatrice après rupture du spermatophore; chez les Acrydiens, outre que l'armure joue le même rôle que chez les Locustides, elle reçoit et serre très vivement pendant la copulation l'extrémité abdominale du mâle et l'assujettit solidement, fonction que ne pourraient remplir des appendices trop allongés.

BURMEISTER (1) étudie l'appareil génital externe des Lépidoptères du genre *Euryades*. Pour lui, les valves du mâle appartiennent au huitième urite; il décrit ensuite l'abdomen de la femelle comme formé de neuf anneaux et indique brièvement le mécanisme de l'accouplement. Il reconnaît, dans un second mémoire (2), la structure réelle du huitième urite femelle et explique la nature d'une coiffe très comparable à la poche du *Parnassius*, produit de sécrétion mâle qui se fixe, pendant l'accouplement, sur un double buisson de poils placés au-dessus de la poche copulatrice, sur le huitième sternite de la femelle.

SCUDDER et BURGESS (3) constatent une asymétrie marquée entre les parties droite et gauche de l'armure génitale des Lépidoptères mâles du genre *Nisoniades*. Les valves, organes chez lesquels il est le plus facile d'observer ce phénomène, sont inégales, la pince gauche étant toujours plus développée que la droite. Ces auteurs donnent, à ce propos, une bonne description

(1) BURMEISTER. — *Ueber die Gattung Euryades Felder's* (Stett. entom. Zeit., 1870).

(2) Id. — *Nachtrag zur Beschreibung der Gattung Euryades Felder's* (Stett. entom. Zeit., 1874).

(3) S. H. SCUDDER et E. BURGESS. — *On asymmetry in the appendages of hexapod Insects, especially as illustrated in the Lepidopterus genus Nisoniades* (Proc. of the Boston soc. of nat. hist., 1870).

des pinces du *Nisoniades tristis*. Ils croient constater que la dimension des valves est en raison inverse de celle des autres pièces génitales. La façon dont ils décrivent le reste de l'armure, la partie supérieure, comme ils l'appellent, est un peu confuse ; ils reconnaissent que cette région est susceptible d'un mouvement général dans le sens vertical, certaines pièces pouvant cependant jouir de quelque indépendance, tandis que les pinces se meuvent seulement dans le sens latéral. Ils ne cherchent pas à expliquer la raison de cette asymétrie. Le rôle de l'armure serait indifféremment, pour eux, celui d'une arme défensive ou offensive.

La même année, RÉGIMBART (1) qui a eu occasion d'observer la ponte des Dytiques, décrit l'aiguillon comme une large tarière aigüe, fort mince et légèrement recourbée. Cette tarière tranchante est formée de deux lames écailleuses, soudées par l'un de leurs bords ; la face interne de ces lames est tapissée d'une membrane susceptible d'extension. C'est entre ces deux lames que l'œuf glisse pour se placer dans la moëlle des plantes lorsque la tarière, en se mouvant de haut en bas à plusieurs reprises, a fait une incision suffisante à travers leur écorce. L'armure femelle des autres Dytiscides présenterait toujours, d'après cet auteur, une conformation identique.

L'année suivante, LAMBRECHT (2), écrivant pour les apiculteurs, décrit très sommairement l'aiguillon des Abeilles, s'occupe du rôle physiologique de cet organe et de ses annexes, mais son travail traite surtout de l'étude chimique de la cire et du venin.

Puis vient OULJANIN (3) qui étudie le développement de l'aiguillon de l'Abeille ouvrière et de la Guêpe ; pour lui, contrairement à l'opinion de PACKARD, les appendices devant former, sous forme de bourgeons, les six pièces de l'aiguillon aux dépens de

(1) M. REGIMBART. — *Observations sur la ponte du Dytiscus marginalis* (Feuille des jeunes naturalistes, t. I, 1870).^a

(2) A. LAMBRECHT. — *Sämliche Teile des Stechapparates im Bienenkörper und ihre Verwendung zu technischen und vitalen Zwecken* (Bienenwirtsch. Centralbl., 7 Jahrg., 1871).

(3) OULJANIN. — *Entwicklung des Stachels der Arbeitsbiene, in Sitzungsberichte der Zoologischen Abtheilung der III. Versammlung russischer Naturforscher in Kiew*, mitgetheilt von KOWALEVSKY (Zeitschr. f. wiss. Zool., t. XXII, 1872).

disques imaginaires, naissent des deux derniers zoonites du corps, le douzième et le treizième; mais sa manière de voir a été contredite depuis par KRÄPELIN et DEWITZ. Il semble, en outre, résulter de son court exposé que les disques imaginaires se développeraient, chez les Hyménoptères, comme de simples évaginations.

En 1873, KRÄPELIN (1) étudie l'aiguillon des Hyménoptères. Après avoir longuement commenté les divergences d'opinions de ses devanciers sur la structure de cet appareil, il décrit spécialement l'armure de l'Abeille, puis il en expose le mécanisme et le développement; les pièces génitales dériveraient, pour lui, de disques imaginaires des deux avant-derniers segments, le douzième et le treizième (2), disques tout d'abord au nombre de deux paires, mais dont la paire postérieure se dédoublerait secondairement.

La faculté de philosophie de l'université de Königsberg comprenant toute l'importance que présentait, pour la morphologie des Insectes, la solution du problème de l'origine de l'armure, traité de façons si différentes par LACAZE-DUTHIERS et par certains observateurs venus après lui, mit au concours, en 1872, la question suivante : « Doit-on considérer les pièces génitales comme des zoonites abdominaux transformés ou comme un ensemble d'appendices ventraux particuliers ? » En juin 1873, DEWITZ obtenait le prix avec un court mémoire qu'il complétait ensuite dans sa dissertation inaugurale et dans une série de publications (3) complémentaires.

(1) C. KRÄPELIN. — *Untersuchungen über den Bau, Mechanismus und Entwicklungsgeschichte des Stachels der bienenartigen Thiere* (Zeitschr. f. wiss. Zool., t. XXIII, 1873).

(2) Cet auteur attribue quatorze zoonites au corps de l'*Apis mellifica* et cependant, dans une note de son mémoire, il parle du nombre treize.

(3) H. DEWITZ. — *Vergleichende Untersuchungen über Bau und Entwicklung des Stachels der Honigbiene und der Lagescheide der grünen Heuschrecke mitgetheilt*; dissert. inaugur., Königsberg, 1874.

Id. — *Ueber Bau und Entwicklung des Stachels und Legescheide einiger Hymenopteren und der grünen Heuschrecke* (Zeitschr. f. wiss. Zool., t. XXV, 1875).

Id. — *Ueber Bau und Entwicklung des Stachels der Ameisen* (Zeitschr. f. wiss. Zool., t. XXVIII, 1878).

Id. — *Ueber die Führung an den Körperanhängen der Insecten* (Berliner entom. Zeitschr., t. XXVI, 1882).

Cet auteur, dont l'œuvre est vraiment importante, étudie avec détails l'anatomie et le mécanisme de l'armure femelle de plusieurs espèces d'Orthoptères et d'Hyménoptères, notamment celles du *Decticus verrucivorus* qu'il décrit à tort sous le nom de *Locusta viridissima*, d'un *Gomphocerus*, de l'*Apis mellifica*, de la *Vespa vulgaris*, du *Cryptus migrator*, de la *Formica rufa*, de la *Melipona flavipes*, puis l'armure des ouvrières de certains groupes, et consacre quelques pages aux pièces génitales mâles du *Decticus*, d'un *Bombus* et du *Cryptus*. Il s'appesantit ensuite sur l'embryogénie de ces organes et donne des considérations très intéressantes sur leur signification morphologique. Pour lui, le nombre type des segments du corps des Insectes étant de treize, quatre disques imaginaires primitifs appartiennent au douzième segment et deux au onzième. Les comparaisons entre le mode de développement de l'armure des Orthoptères et de celle des Hyménoptères sont pleines d'aperçus originaux : c'est ainsi que, pour lui, chez les Insectes à métamorphoses complètes, les disques imaginaires se présenteraient comme des invaginations hypodermiques de l'intérieur desquelles, comme d'une poche, sailliraient ensuite des papilles, tandis que, chez les Insectes à métamorphoses incomplètes, les disques ne seraient que de simples épaississements de l'hypoderme. De plus, des différences remarquables existeraient dans l'ordre d'apparition des pièces homologues dans les deux ordres. Pour lui, les pièces accessoires, c'est-à-dire non appendiculaires, chitinisées de l'armure n'auraient pas la même origine que les pièces principales; elles seraient primitivement dues à de simples épaississements de la surface des zoonites au point même de contact de ceux-ci avec les appendices.

En 1882, NUSBAUM (1) étudiant le développement des conduits évacuateurs des organes génitaux, donne comme origine aux parties externes l'épithélium dermique, tandis que la musculature de l'appareil prendrait naissance dans les cellules mésodermiques de l'intérieur du corps. Pour lui, les organes impairs, comme le pénis, proviendraient tous d'ébauches primitivement groupées par paires.

(1) NUSBAUM. — *Zur Entwicklungsgeschichte der Ausführungsgänge der Sexualdrüsen bei den Insecten* (Zool. Anz., t. V, 1882).

Quelques années après, LINDEMANN (1) décrit l'armure génitale mâle de trois genres de Coléoptères, *Scolytus*, *Hylesinus* et *Tomicus*. Il divise les pièces solides en pièces primaires et en pièces accessoires ou de garniture. Les premières, au nombre de trois, le *corps*, la *fourchette* et la *tige* sont généralement fortement chitinisées et leur présence est constante; les pièces accessoires manquent, au contraire, souvent et sont sujettes à des variations de nombre et de forme très fréquentes.

Bien que ce travail soit fait surtout en vue de la classification, l'auteur donne quelques aperçus morphologiques. C'est ainsi que, pour lui, ses pièces primaires seraient des parties métamorphosées de sternites abdominaux, tandis que ses pièces accessoires apparaîtraient comme des formations secondaires dues à la chitinisation du canal éjaculateur. Si LINDEMANN arrive à ces conclusions, s'il considère le corps et la fourchette comme des sternites métamorphosés et regarde la tige comme une partie séparée de la plaque sous-génitale, c'est parce qu'il a pu constater, dit-il, que les *Scolytus* n'ont que six sternites, le dernier s'enfonçant dans le cloaque et formant la plaque sous-génitale, tandis que l'on observe huit tergites. A la place des deux sternites qui manquent, on trouve deux pièces rapprochées de la face ventrale, placées l'une derrière l'autre, unies entre elles et avec les sternites précédents. Ce sont le corps et la fourchette qui lui paraissent ainsi être les sternites métamorphosés des septième et huitième segments abdominaux. La tige n'est, pour lui, qu'une partie séparée du sixième sternite, car chez la femelle, la plaque sous-génitale émet à son bord postérieur une apophyse qui lui est absolument comparable en tant que forme et situation. Inutile de dire que ces vues théoriques de l'auteur ne s'appuient sur aucune considération embryologique et que, de ce fait, leur valeur se trouve bien amoindrie.

Au cours de son important mémoire sur le squelette des Insectes, B. v. WATTENWYL (2) s'attache à comparer morphologi-

(1) LINDEMANN. — *Vergleichend-Anatomische Untersuchung, über das männliche Begattungsglied der Borkenkäfer* (Bull. de la soc. imp. des naturalistes de Moscou, 1875).

(2) C. BRUNNER von WATTENWYL. — *Die morphologische Bedeutung der Segmente, speciell des Hinterleibes, bei den Orthopteren* (Festschrift zur feier

quement les armures mâles et femelles des Orthoptères. Il attribue aux deux sexes dix segments abdominaux plus ou moins modifiés; il étudie les relations du premier sternite et décrit dans leurs traits généraux les caractères des pièces génitales des principaux genres. Il arrive ainsi, à peu de chose près, pour les organes femelles et sans le secours de l'embryologie, aux mêmes conclusions que DEWITZ et reconnaît que l'armure mâle appartient au neuvième segment.

Dans une succession de mémoires, PALMÉN (1) décrit d'une façon remarquable les organes génitaux des Éphémérides. Il donne un résumé très complet des travaux, malheureusement peu nombreux, de ses devanciers sur cette question, puis indique les résultats de ses propres recherches. Il décrit notamment les modifications des organes copulateurs mâle et femelle dans les divers stades de développement de l'*Heptagenia venosa* et donne quelques détails sur le mode d'accouplement de cet animal.

L'auteur tire ensuite de son travail des conclusions morphologiques intéressantes sur la position particulière des orifices génitaux dans le groupe des Éphémérides, sur l'origine ectodermique directe des organes externes et surtout sur la dualité primitive des parties impaires, dualité déjà entrevue par NUSBAUM (2) qui arrivait aux mêmes résultats par une autre voie, l'étude de l'embryologie.

Par l'observation comparée de la tarière et de l'aiguillon, ADLER (3) démontre combien est artificielle la division des Hyménoptères en aculéates et térébrants. Quelle que soit la fonction que l'adaptation leur ait dévolue, ces organes sont tous construits sur un type unique et on retrouve chez chacun d'eux les mêmes

des fünfundzwanzigjährigen Bestehens der K. K. Zool.-Botan. Gesellschaft in Wien, 1876).

(1) PALMÉN. — *Zur Morphologie des Tracheensystems*. Helsingfors et Leipzig, 1877.

Id. — *Zur vergleichenden Anatomie der Ausführungsgänge der Sexualorgane bei den Insecten* (Morph. Jahrb., t. IX, 1883).

Id. — *Über paarige Ausführungsgänge der Geschlechtsorgane bei Insecten*. Leipzig, 1884.

(2) NUSBAUM. — *Loc. cit.*

(3) ADLER. — *Lege-Apparat und Eierlegen der Gallwespen* (Deutsche entom. Zeitschr., 1887).

pièces constitutives plus ou moins atrophiées. Après des considérations générales qu'il étend à d'autres groupes d'Insectes pourvus d'organes analogues, cet auteur donne une description détaillée de l'armure femelle des *Cynips* et de son mécanisme dans l'acte de la ponte; il s'étend surtout longuement sur le très intéressant rôle physiologique de cet appareil.

Pour DAVIS (1), le rôle des cerques des Orthoptères serait comparable à celui des *pygidia* que l'on rencontre chez plusieurs espèces d'Insectes, amas de poils sensitifs spéciaux excitables par les vibrations de l'air ambiant; cet auteur préférerait même pour ces organes à l'appellation de BURMEISTER le nom de *pygidium*, qui aurait l'avantage d'indiquer simplement leur fixation sur l'uropygium.

En 1880, BERLESE (2) publie des recherches anatomiques sur les organes génitaux des Orthoptères (*Mantidæ*, *Locustidæ*, *Gryllidæ*, *Gryllotapildæ*, *Truxalidæ*, *Acrydiidæ*). Au cours de son travail, il décrit rapidement et souvent d'une façon inexacte les armures mâle et femelle de chacun de ces groupes et leur musculature; il s'occupe à peine de l'embryologie. Ses conclusions morphologiques peuvent presque s'identifier avec celles de LACAZE-DUTHIERS; elles n'en diffèrent que par des détails sur la position des ouvertures ou des pièces, mais la théorie dominante reste la même. Il tente ensuite de comparer les organes des deux sexes, mais ses démonstrations reposent uniquement sur des vues spéculatives et non sur des faits réels. On pourrait encore reprocher à cet auteur d'avoir passé sous silence, dans sa bibliographie, les travaux antérieurs contraires à ses idées; il en cite cependant un, avec une erreur de transcription, du reste, et sans paraître avoir tenu compte des aperçus embryologiques que celui-ci met en relief.

La même année, KOLBE (3) s'occupe non pas de l'armure, mais

(1) H. DAVIS. — *Notes on the pygidia and cerci of Insects* (Jour. r. microsc. soc. London, t. II, 1879).

(2) BERLESE. — *Osservazioni sull' anat. descrit. del Gryllus campestris* (Atti della soc. veneto-trentina, 1881).

Id. — *Ricerche sugli organi genitali degli Ortoteri* (Atti della r. accad. dei lincei, 3^e série, t. XI, 1880-1881).

(3) H. KOLBE. — *Über den Zweck der Appendices anales und der entsprechenden vicariierenden Organe am Hinterleibsende der Libelluliden* (Neunter Jahreshb. des Westfal. Prov.-Vereins f. wiss. und kunst pro 1880).

des appendices anaux des Libellules. Après une description sommaire du mode d'accouplement spécial à ces Insectes, il s'étend avec détails sur l'accommodation, variable suivant les espèces, des appendices anaux du dernier zoonite abdominal du mâle à la fonction reproductrice en tant qu'organes de soutien; il essaye de démontrer qu'au contraire, chez la femelle, l'atrophie de ces mêmes organes coïncide avec leur manque absolu d'utilité.

MELISE (1) communique à la société entomologique de Belgique quelques détails intéressants sur l'accouplement et la ponte des Lucanes.

Quant à BREHM (2), il étudie la structure de l'organe reproducteur mâle chez la Blatte germanique et la *Periplaneta orientalis*. Il est facile de relever dans ce travail quelques erreurs anatomiques, notamment au sujet des rapports des parties génitales molles avec les pièces chitinisées; c'est ainsi que l'auteur fait terminer dans le pénis le canal éjaculateur, ainsi que le conduit d'une glande accessoire de la génération qui existe chez ces espèces.

D'après SAUNDERS (3) qui, en 1882, publie un travail sur les urites terminaux du *Prosopis*, puis le généralise en 1884, les auteurs qui ont décrit et figuré l'armure génitale mâle des *Bombus* et autres genres d'Hyménoptères aculéates, ne paraissent pas s'être occupés suffisamment des sternites cachés des deux somites qui précèdent immédiatement celle-ci, c'est-à-dire le septième et le huitième; du reste, très peu de naturalistes auraient mentionné le huitième urite de l'*imago*, bien que ce somite soit toujours très nettement visible. LÉON DUFOUR (4) qui paraît avoir décrit, dans plusieurs groupes, notamment chez le genre *Bombus*, sous le nom d'*hypotome* la région ventrale de

(1) L. MELISE. — *Les Lucaniens en Belgique* (Annales de la soc. entom. de Belgique, t. XXIV, 1880).

(2) BREHM. — *Structure comparée de l'organe reproducteur de la Blatte germanique et de la Periplaneta orientalis* (en russe). (Mém. soc. entom. Saint-Pétersbourg, t. VIII, 1880).

(3) E. SAUNDERS. — *On the terminal segments of the abdomen in Prosopis and other Anthophilidæ* (Trans. entom. soc. London, 1882).

Id. — *Further notes on the terminal ventral segments of oculate Hymenoptera* (Trans. entom. soc. London, 1884).

(4) LÉON DUFOUR. — *Loc. cit.*

ce segment, sous-jacente à toutes les autres pièces, la considère comme faisant partie de l'armure génitale et la regarde comme unie et peut-être même articulée avec la pièce basilaire. Pour Saunders, les connexions de ce sternite sont tout autres; il est lié par une membrane à une partie membraneuse ou cornée, son tergite, qui dépasse l'*aper* du septième tergite quand l'abdomen est très tendu. L'auteur termine son travail par des considérations sur le nombre des segments abdominaux des Hyménoptères aculéates et considère le type du groupe comme muni de neuf urites.

Bientôt après, CHADIMA (1) cherche à établir une homologie entre les organes mâles et femelles des Orthoptères sauteurs qu'il décrit en quelques mots chez divers types, tous à onze urites. Se basant sur la ressemblance du pénis et de l'aiguillon, il modifie légèrement les conclusions de LACAZE-DUTHIERS sur la valeur de ces organes et de leurs pièces accessoires; puis, s'appuyant sur une mauvaise interprétation de l'étude d'un exemplaire hermaphrodite d'*Odontura*, il arrive aux singulières conclusions suivantes : l'aiguillon de la femelle est l'homologue du pénis du mâle, et cet aiguillon a la valeur morphologique d'un huitième urite; les apophyses génitales inférieures de la femelle doivent être regardées comme des appendices du dixième urite; les supérieures répondent à la plaque sous-génitale du mâle et appartiennent au neuvième urite.

TARGIONI-TOZZETTI (2) qui étudie le même groupe, décrit tout d'abord l'abdomen postérieur des Orthoptères sauteurs. Pour lui, le onzième tergite forme la plaque supra-anale; le neuvième sternite chez le mâle, et le huitième chez la femelle, constituent la plaque sous-génitale. Mais ce ne sont pas là les seuls anneaux liés aux organes génitaux; d'après l'auteur, le phénomène de relèvement de la plaque supra-anale et d'abaissement de la plaque sous-génitale, par lequel les parties les plus profondes se trouvent comme évaginées, permet de voir nettement une

(1) J. CHADIMA. — *Ueber die Homologie zwischen der männlichen und weiblichen äussern Sexualorganen der Orthoptera saltatoria*. (Mitteil. d. naturwiss. Vereins f. Steiermark, 1882).

(2) Ad. TARGIONI-TOZZETTI. — *Armature genitoli maschili degli Ortoteri saltatori* (Boll. soc. entom. ital., 14^e année, 1882).

succession de replis saillants qui doivent être regardés comme les sclérodermites d'urites plus ou moins complets. De ces somites, le tergite du premier est tridenté chez le *Caloptenus italicus*, celui du second chitinisé et bilobé chez le *Pachytylus nigrofasciatus*. Pour TARGIONI-TOZZETTI, ces tergites correspondraient à l'organe désigné sous le nom de *titillateur* par BRUNNER v. WATTENWYLL, car le sternite et le tergite du dernier segment projeté se subdivisent et se combinent pour former le *pénis*, pièce de structure très compliquée dans ces deux espèces. Chez le *Decticus* et l'*Ephippiger*, le nombre de replis invaginés formés par eux est plus faible; le pénis se réduirait ici à deux valves sternales à base élargie et terminées par deux appendices styliformes. Ces dispositions démontrent, d'après l'auteur, l'homologie supposée exister par CHADIMA entre le pénis et la région supérieure médiane de la partie interne de l'ovipositeur chez la femelle des Locustides; quant aux éléments du pénis, ils seraient plutôt, chez les Acrydiens, assimilables aux styles de l'armure femelle représentés chez les Locustides par les valves latérales de l'ovipositeur.

STRETCH (1) décrit, chez la *Leucarcia acrœa* mâle, des appendices anaux très particuliers qui consistent en deux touffes de poils noirs, soyeux, susceptibles de disparaître sous l'avant-dernier sternite abdominal. Chaque touffe est portée par un délicat tube membraneux blanc ou jaune pâle, offrant assez bien l'aspect strié d'une trachée; ce tube s'effile graduellement vers la pointe et est entièrement recouvert d'une très fine cuticule lisse: les poils sont disposés en queue de cheval sur cette tige. L'auteur ne peut pas affirmer que ces poils soient spéciaux au mâle, n'ayant pu avoir de femelle à sa disposition, mais il le présume et les regarde même comme des organes sexuels.

MÜLLER décrit chez les deux sexes de l'*Acrœa thalia* (2) un appendice corné déjà signalé par DOUBLEDAY (3) à l'extrémité de l'abdomen de la femelle. Cette formation, très analogue à celles

(1) R.-H. STRETCH. — *Anal appendages of Leucarcia acrœa* (Papilio, t. III, 1883).

(2) F. MÜLLER. — *Der Anhang am Hinterleibe der Acrœa-Weibchen* (Zool. Anz., t. VI, 1883).

(3) DOUBLEDAY. — *Genera of diurnal Lepidoptera*, Londres, 1852.

rencontrées par SIEBOLD (1) et BURMEISTER (2) chez les femelles fécondées des *Parnassius*, *Helicormius*, *Encides*, *Colaensis* et *Dione* proviendrait du durcissement rapide d'un liquide émis par l'un des sexes pendant l'acte du coït.

Cette même question, agitée dès 1867, à propos des Coléoptères du genre *Dytiscus*, chez la femelle duquel on observe une particularité analogue, par REICHE (3) dans les annales de la société entomologique de France puis, dix ans plus tard, par RÉGIMBART (4), a été reprise depuis, sans être éclaircie davantage, par LEYDIG (5) et ESCHERICH (6).

De 1884 à 1890, CARLET (7) publie une série de communications sur l'extrémité abdominale des Hyménoptères mellifères. Il décrit plusieurs pièces nouvelles, les *pistons*, les *écailles trouées*, les *coussinets* et démontre que, chez les Mellifères (Abeille, Bourdon, etc.), les choses ne se passent pas comme chez les Diptères

(1) SIEBOLD. — *Loc. cit.*

(2) BURMEISTER. — *Loc. cit.*

(3) REICHE. — *Notes sur des femelles de Dytiscus latissimus et sur une plaque membraneuse recouvrant les deux derniers segments abdominaux* (Ann. soc. entom. de France, 4^e série, t. VII, 1867).

(4) M. RÉGIMBART. — *Recherches sur les organes copulateurs et sur les fonctions génitales dans le genre Dytiscus* (Ann. soc. entom. de France, 5^e série, t. VII, 1877).

(5) LEYDIG. — *Zu den Begattungszeichen der Insekten* (Arbeiten aus d. zool. zootom. Institut Würzburg, t. X, 1891).

(6) C. ESCHERICH. — *Ueber die Begattungszeichen der Insekten* (Societas entom., t. VIII, 1894).

(7) G. CARLET. — *Sur le venin des Hyménoptères et ses organes sécréteurs* (C. R. de l'acad. des sc., t. XCVIII, 1884).

Id. — *Sur une nouvelle pièce de l'aiguillon des Mellifères et sur le mécanisme de l'expulsion du venin* (C. R. de l'acad. des sc., t. XCIX, 1884).

Id. — *Sur la structure et le mouvement des stylets dans l'aiguillon de l'Abeille* (C. R. de l'acad. des sc., t. CI, 1885).

Id. — *Du venin des Hyménoptères à aiguillon lisse et de l'existence d'une chambre à venin chez les Mellifères* (C. R. de l'acad. des sc., t. CVI, 1888).

Id. — *Sur un nouveau mode de fermeture des trachées « fermeture operculaire » chez les Insectes* (C. R. de l'acad. des sc., t. CVII, 1888).

Id. — *Sur une nouvelle pièce, le coussinet, organe annexe de l'aiguillon, chez les Hyménoptères* (C. R. de l'acad. des sc., t. CVII, 1888).

Id. — *Mémoire sur le venin et l'aiguillon de l'Abeille* (Ann. des sciences natur., zool., 7^e série, t. IX, 1890).

(Guêpe, Frelon, etc.). Les stylets de l'aiguillon ne sont plus, chez les premiers, de simples perforateurs et la vésicule à venin, dépourvue de tout revêtement musculaire, ne peut se contracter pour chasser son contenu. Aussi existe-t-il à la base de chaque stylet, à la face dorsale, un piston, organe mobile appendiculaire qui occupe toute la profondeur de la partie renflée du gorgeret.

Les stylets de l'abeille sont creusés d'un canal central et présentent une gorge qui leur permet de glisser le long d'une baguette adhérente au bord du gorgeret, par un mécanisme très analogue à celui de la coulisse à queue des tables à rallonges.

En 1885, SOMMER décrit les organes génitaux du *Macrotoma plumbea* (1); il constate l'absence de pénis et consacre quelques lignes à l'étude du canal éjaculateur qui s'ouvre, comme le vagin, sur une éminence papilliforme située entre l'anus et la fourche à sauts; les organes femelles seraient intérieurement tapissés d'une forte couche de chitine.

La même année, dans son travail sur les Mallophages (2), GROSSE étudie brièvement l'appareil mâle du *Tetrophtalmus chilensis*. Chez cet Hémiptère, l'organe copulateur est assez compliqué; le zoonite qui paraît faire défaut chez le mâle est simplement invaginé et se continue en un tube sur les parois duquel on remarque cinq ou six rangées de muscles circulaires et, à son extrémité antéro-supérieure, une bande musculaire longitudinale destinée sans doute à ramener l'appareil à l'intérieur du corps. Cet organe contient un pénis tubiforme se continuant en avant en un flagellum sétifère; en arrière, il s'élargit et reçoit le canal éjaculateur; il s'évagine complètement pendant l'acte de la copulation.

Dans la monographie de CHOLODKOVSKI (3) sur l'appareil reproducteur du *Nematois metallicus*, on trouve une bonne description des pièces génitales de ce Microlépidoptère.

Chez la femelle, sept urites sont visibles à l'extérieur, mais si

(1) A. SOMMER. — *Über Macrotoma plumbea, Beiträge zur Anatomie der Poduriden* (Zeitschr. f. wiss. Zool., t. XLI, 1885).

(2) F. GROSSE. — *Beiträge zur Kenntnis der Mallophagen* (Zeitschr. f. wiss. Zool., t. XLII, 1885).

(3) N. CHOLODKOVSKI. — *Über den Geschlechtsapparat von Nematois metallicus* (Zeitschr. f. wiss. Zool., t. XLIII, 1885).

l'on comprime légèrement l'abdomen, on voit faire saillie un cône blanchâtre chitinisé qui porte l'orifice générateur; le vagin consiste également en un canal blanchâtre chitinisé en deux points latéraux, et inclus dans le cône avec les membranes duquel il se confond. De la face interne du cône, se détachent, dans le sens longitudinal, deux paires de baguettes chitinisées auxquelles sont attachés des muscles qui, par leur action, peuvent projeter ce cône en dehors, comme une sorte d'ovipositeur. A leur origine proximale, ces appendices offrent chacun un petit renflement faiblement chitinisé à leur extrémité distale; la paire antérieure présente une région élargie qui se rattache en un point aux plaques chitinisées du vagin.

Ence qui concerne les organes mâles, au sujet desquels l'auteur regrette l'absence d'une terminologie, le huitième urite est conique; le neuvième, visible seulement à la dissection, est circulaire et le tergite en est bien moins large que le sternite. Le pénis est constitué par un tube fin et chitinisé entouré d'un prépuce mince et se termine postérieurement en un renflement, le *balanus*, assez considérable. Après le neuvième urite, se trouvent deux appendices valvaires reliés à un petit anneau dorsal, rudiment d'un dixième urite, au milieu duquel apparaît l'orifice anal.

D'après TISSOT (1), qui publie une petite note sur le rôle physiologique de la tarière de la femelle d'Ichneumon, l'introduction de cet appareil dans la branche d'arbre destinée à recevoir les œufs, s'exécute d'une manière assez semblable à celle qu'emploierait un ouvrier perçant au moyen d'une vrille; mais tandis que l'ouvrier agit par un mouvement continu de droite à gauche, l'Insecte procède par un mouvement alternatif de droite à gauche et de gauche à droite. L'abdomen représentant le manche de la vrille, l'insecte imprime aux derniers anneaux de petits mouvements saccadés au nombre de cinq à huit, à peu près isochrones, pour parcourir l'intervalle compris entre les limites extrêmes de l'espèce d'oscillation que décrit l'extrémité du corps. D'après l'auteur, la tarière peut pénétrer dans la branche jusqu'à son point d'attache avec l'abdomen.

(1) E. TISSOT. — *Comment une femelle d'Ichneumon perce une branche d'arbre* (Ann. soc. entom. de France, 6^e série, t. VI, 1886).

MIALL et DENNY (1), au cours de leur monographie de la *Periplaneta orientalis*, reproduisent en quelques lignes la description des pièces génitales de cet animal déjà donnée par HUXLEY (2). Ils donnent des aperçus intéressants sur la valeur morphologique du squelette génital femelle, mais se montrent très réservés sur les homologues des pièces mâles. Ils ne s'occupent pas du mode de formation et de l'époque d'apparition de ces organes.

IHERING (3) étudie d'abord la région postérieure abdominale des Melipones et des Trigones de l'Amérique du Sud, et s'attache à rechercher si, chez ces Hyménoptères généralement considérés comme dépourvus d'aiguillon, l'état d'étiollement de cet organe est dû à un avortement ou à une absence primitive. La première de ces hypothèses est seule admissible car, s'il est exact que ces Insectes soient incapables de se servir pour piquer de leur extrémité abdominale, pour le morphologiste tous les éléments d'un aiguillon atrophié y sont très aisément reconnaissables. Après une bonne description de l'aiguillon de la Melipone adulte, l'auteur s'occupe des stades larvaires; ses conclusions, dans leurs traits généraux, sont, à quelques détails près, les mêmes que celles de KRÄPELIN. Passant ensuite à l'étude d'autres familles, IHERING reproduit des descriptions d'aiguillons de *Polistes* et d'*Apis*. Il termine enfin son mémoire par des considérations nouvelles sur le dimorphisme des Abeilles et le rôle possible de l'organe étudié.

En 1888, GRASSI (4) décrit l'armure femelle de plusieurs espèces de Thysanoures.

Dans deux mémoires successifs, HOFMANN (5) décrit les armures génitales mâle et femelle des Lépidoptères du groupe des Butalides et montre que des particularités de structure rendent la

(1) MIALL et DENNY. — *The structure and life-history of the Cockroach (Periplaneta orientalis)*. London et Leeds, 1886.

(2) HUXLEY. — *Grundzüge der Anatomie der wirbellosen Thiere*; deutsche Ausgabe von Dr J. W. Spengel. Leipzig, 1878.

(3) H. von IHERING. — *Der Stachel der Meliponen* (Entom. Nachrichten, 1886.)

(4) GRASSI. — *Les ancêtres des Myriapodes et des Insectes* (Arch. ital. de biol., t. XI, 1888).

(5) HOFMANN. — *Beiträge zur Kenntniss der Butaliden* (Stett. entom Zeit., 1888.)

copulation impossible entre individus d'espèces différentes ; il reconnaît en outre que, chez le mâle, par un véritable balancement des organes, des valves compliquées coexistent avec un pénis assez réduit, tandis qu'un appendice plus développé se rencontre dans les formes à valves simples. Les crochets et épines des annexes génitales mâles servent à la fois d'organes de fixation et aussi d'excitation, tandis que, chez la femelle, les dents chitinisées situées à l'orifice du canal de la poche copulatrice, ont pour but de diriger le pénis pendant l'acte de la fécondation.

Pour PÉREZ (1), la tarière des Chrysidés représente quatre urites réduits en longueur, et c'est à l'extrémité de cet organe qu'est placé un aiguillon grêle, très aigu, que l'on voit souvent, à la loupe, faire saillie entre les deux appendices qui le protègent. La piqûre de ces Hyménoptères n'est pas douloureuse, leur aiguillon se trouvant privé d'appareil à venin.

En 1889, dans son beau mémoire sur l'Anatomie de la *Vermipsylla*, WAGNER (2) consacre un chapitre à l'étude des organes génitaux mâle et femelle de cet animal, mais il se borne à la description des pièces solides, n'ayant pu avoir à sa disposition que des exemplaires desséchés. Au cours de son travail, il compare l'armure de la *Vermipsylla* à celle du genre *Pulex* étudiée par LANDOIS (3) et à celle de la *Sarcopsylla* décrite par KARSTEN (4). L'auteur ne considère que des types adultes et néglige totalement l'étude des formes jeunes.

JACKSON (5) indique certains points intéressants de la morphologie des Lépidoptères ; les sexes, dans la chrysalide de la *Vanessa Io*, se traduisent par des signes anatomiques externes : le mâle montre, au neuvième sternite abdominal, une dépression linéaire correspondant comme position à l'ouverture du conduit

(1) J. PÉREZ. — *Sur la piqûre des Chrysidés* (Ann. soc. entom. de France, t. IX, 1889).

(2) J. WAGNER. — *Anatomie der Vermipsylla* (Hort. soc. entom. ross., t. XXIV, 1889).

(3) H. LANDOIS. — *Anatomie d. Hundeflohes* (Nova acta acad. Leop. Carol., t. XXXIII, 1867).

(4) H. KARSTEN. — *Beitrag zur kenntnis d. Rhynchoprion penetrans* (Arch. f. pathol. Anat., t. XXXIII, 1865).

(5) W. H. JACKSON. — *Studies in the morphology of the Lepidoptera*. London, 1890.

éjaculateur de l'adulte; cette dépression est bornée par deux petites lèvres ovales latérales.

La femelle offre deux fines dépressions linéaires, l'une au huitième sternite, l'autre au neuvième, qui correspondent, chez l'adulte, aux ouvertures de la poche copulatrice et de l'oviducte. Tandis que la chenille porte dix anneaux post-céphaliques, le papillon n'offrirait plus que huit urites; les deux derniers zoonites, pour cet auteur, se sont atrophiés pendant le cours du développement, et ont été remplacés par un pli de nature hypodermique tardivement formé, qui abrite à la fois l'anus et l'oviducte; l'extrémité de ce dernier ne s'est, du reste, constituée qu'après coup, et doit être regardée comme une formation hypodermique secondaire, une structure acquise et particulière à l'ordre des Lépidoptères.

Les recherches de SHARP (1) portent sur l'armure mâle des Hémiptères du groupe des *Pentatomidæ*. Après avoir dénommé les pièces génitales solides, il les décrit assez superficiellement, puis résume en quelques pages les remarques que lui suggèrent les différences observées entre les diverses espèces; élargissant ensuite le cadre de son travail, il se livre à des considérations plus générales, tente de comparer les résultats obtenus par lui aux faits décrits chez les Coléoptères et tire enfin de ses recherches des déductions philosophiques qu'il donne lui-même comme un peu hâtives.

Dans un long mémoire, BEYER (2), après un examen critique des travaux antérieurs sur l'appareil à venin des Hyménoptères, soutient la thèse que l'aiguillon de la Fourmi est une modification régressive de celui que possèdent les genres *Apis*, *Vespa*, *Myrmica* et autres. Son opinion repose sur l'étude du développement de cet organe chez dix-huit stades de développement de l'*Apis mellifica*, quinze de la *Vespa vulgaris*, onze de la *Myrmica laevinodis* et onze de la *Formica rufa*. L'auteur remarque que, chez ces quatre types, les parties essentielles de l'appareil, leur agencement, leur aspect extérieur et leur mode de formation

(1) J. SHARP. — *On the structure of the terminal segment in some male Hemiptera* (Trans. entom. soc. London, 1890).

(2) O. W. BEYER. — *Der Giftapparat von Formica rufa, ein reduziertes Organ* (Ienaische Zeitschr. naturwiss., t. XXV, 1890).

sont identiques. Parmi les faits intéressants indiqués par Beyer pour démontrer que l'organe en question est en état de régression, on doit accorder une mention spéciale aux relations de la glande à venin et de l'aiguillon : ainsi, tandis que, dans le genre *Apis*, la structure de l'aiguillon est très compliquée et celle de la glande très simple, chez la Fourmi on observe précisément tout le contraire et les deux genres *Vespa* et *Myrmica* serviraient d'intermédiaires entre les premiers. Il semble on ne peut plus plausible à BEYER que, chez les ancêtres du genre *Formica* actuel, l'aiguillon se soit atrophié pour une raison inconnue bien que réelle, ayant amené la nécessité d'une sécrétion très abondante de venin; d'où accroissement progressif de la glande, dégénérescence des muscles de l'aiguillon et hypertrophie de ceux de la glande et de son canal.

En 1891, WOOD(1) publie ses recherches sur la ponte et l'ovipositeur de quelques Lépidoptères; il décrit avec détails l'armure femelle de plusieurs espèces adultes et en donne la musculature, puis il s'étend très longuement sur les fonctions physiologiques de cet appareil.

La même année, dans son *Introduction à l'entomologie*, KOLBE (2) reproduit, d'après les auteurs qui l'ont précédé, d'excellentes descriptions des armures et de leurs annexes chez différents ordres; il donne à ce résumé, en y intercalant le résultat de recherches personnelles, un intérêt particulier et présente de remarquables aperçus morphologiques, quelquefois cependant sujets à critique.

C'est également en 1891, que BAKER (3) a la bonne fortune de pouvoir examiner les organes génitaux d'un type hermaphrodite d'*Eronia hippia*, var. *gœa*; il figure avec beaucoup de soin l'armure remarquable de ce Lépidoptère, puis les pièces normales d'un mâle et d'une femelle de la même variété. Il considère chez le mâle, contrairement à l'opinion de Gosse (4),

(1) H. WOOD. — *On oviposition and the ovipositor, in certain Lepidoptera* (British museum nat. hist., 1891).

(2) H. J. KOLBE. — *Einführung in die Kenntnis der Insekt.* Berlin, 1891.

(3) G. T. BAKER. — *Notes on the genitalia of a gynandromorphous Eronia Hippia* (Trans. entom. soc. London, 1891).

(4) Ph. H. GOSSE. — *Loc. cit.*

l'*uncus* et le neuvième tergite comme une pièce unique et décrit une partie du neuvième sternite sous le nom de *saccus*.

Dans sa monographie du Hanneton, Boas (1) s'occupe surtout du mécanisme de l'accouplement et décrit avec soin l'armure génitale mâle du *Melolontha vulgaris*. Au cours de ce travail, l'auteur donne des aperçus intéressants sur le rôle physiologique de la verge, énumère les muscles qui jouent un rôle dans les mouvements de l'organe copulateur et termine son mémoire par un court exposé des recherches antérieures.

Pour ce qui est de l'étude de KOSCHEWNIKOFF (3) parue en 1892, je n'ai pu m'en procurer qu'un extrait trop abrégé traduit en français (3), pour pouvoir apprécier ce travail.

C'est aussi en 1892 qu'ESCHERICH (4) prétend, dans une dissertation purement théorique, tirer des travaux antérieurs sur l'armure génitale des déductions biologiques qui, d'après lui, n'auraient que peu préoccupé jusqu'à ce jour les entomologistes, ceux-ci ayant simplement traité la question en classificateurs uniquement attachés à la systématique. Cet auteur décrit d'abord d'une façon très imparfaite les armures mâles des principaux genres et en classe arbitrairement les parties d'après leur degré de permanence. La pièce principale, le *pénis*, qui, d'après lui, à tort du reste, se rencontrerait chez tous les Insectes, serait la terminaison chitinisée du canal éjaculateur; les pièces accessoires qui l'entourent et affectent généralement la forme de valves, seraient au contraire dues à des différenciations d'anneaux abdominaux; là où ces dernières viennent à manquer, et seulement dans ce cas, leur rôle d'organes saisisseurs serait rempli par des pièces squelettiques appartenant à d'autres régions du

(1) J. E. V. BOAS. — *Organe copulateur et accouplement du Hanneton* (Overs. ov. d. Kongel. Danske Vidensk. Selsk Forhandl og dets Medlemm. Arbejd. i Aaret, 1892).

(2) G. KOSCHEWNIKOFF. — *Zur Anatomie der männlichen Geschlechtsorgane der Honigbiene* (Tagebl. der Zool. Abtheilung der Kaiser Gesell. d. Naturw Anthropol. u. Ethnograph., 1892).

(3) Id. — *Les organes sexuels mâles de l'Abeille* (*L'Apiculteur*, 36^e année, n° 6, 1892).

(4) C. ESCHERICH. — *Die biologische Bedeutung der Genitalanhänge der Insekten* (Verhlg. K. K. zool.-bot. Ges. Wien, t. XLII, 1892).

corps. De cette dernière conception, trop légèrement échafaudée puisqu'elle se trouve en opposition avec des faits souvent observés, ESCHERICH tire des conséquences aussi curieuses qu'inexactes sur le mécanisme de la copulation; pour lui, chez les espèces pourvues de pièces accessoires, la fécondation s'opère anus contre anus; chez celles qui en sont privées, les deux êtres s'accouplent en regardant dans le même sens et le mâle, porté par la femelle, se cramponne à elle à l'aide de ses organes saisisseurs; ces observations se trouvent en désaccord, dans bien des cas, avec la réalité.

Au point de vue phylogénétique, les types d'armures les plus complexes, apparus de beaucoup les premiers, auraient donné naissance par simplifications successives aux formes moins compliquées. Plus loin, l'auteur s'étend longuement sur les dissemblances profondes des appendices génitaux tant mâles que femelles dans les genres en apparence les plus voisins et sur leur fixité, qu'il exagère même, chez une espèce quelconque prise au hasard. Il déduit enfin d'une longue série d'exemples que la fécondation des femelles ne peut réellement être opérée que par les mâles de la même espèce et conclut avec HOFFER (1) que l'extrême variété des dispositions de l'armure, chez les Insectes, ne saurait être attribuée à une adaptation aux influences extérieures, mais à la permanence même des formes due aux difficultés de l'accouplement entre individus d'espèces différentes.

Quelques mois à peine après son apparition, le mémoire d'ESCHERICH est combattu longuement et avec la dernière violence par VERHOEFF (2) qui attaque toutes les idées émises par l'auteur, tous les faits sur lesquels il s'appuie et s'attache même en quelque sorte à rétorquer une à une les phrases de son travail. Rien ne trouve grâce devant sa logique rigoureuse, pas même la théorie de la simplification phylogénétique de l'armure mâle, à laquelle il oppose des vues absolument contraires.

En termes plus courtois, ESCHERICH (3) répond à son adversaire.

(1) E. HOFFER. — *Die Hummeln Steiermarks*. Graaz, 1883.

(2) C. VERHOEFF. — *Bemerkungen zu C. Escherich « die biologische Bedeutung der Genitalanhänge der Insekten »* (Entom. Nachrichten, t. XIX, 1893).

(3) C. ESCHERICH. — *Vorläufige Erwiderung auf Verhoeff's Kritik über*

Après avoir donné une description de l'armure du *Carabus morbillosus*, il reconnaît quelques erreurs de son premier travail et atténue la portée de ses assertions sur le mécanisme de la copulation; il défend ensuite sa théorie phylogénétique en faisant observer que simplification ne signifie pas dégradation et que complication ne veut pas dire perfection; il ajoute que le processus indiqué par lui a bien quelques raisons d'être exact, puisqu'on le retrouve chez d'autres organes dans le groupe des Hexapodes.

Quelques mois après, VERHOEFF (1), dans un second travail, continue, chez les Hyménoptères, l'étude des *paramères*, organes chitinisés accessoires de la génération. D'après son mémoire précédent, certaines régions (lames basales) du pénis compliqué des Coléoptères ne se rencontrent que chez quelques familles seulement, tandis que la présence des paramères doit y être, au contraire, considérée comme une propriété atavique de l'ordre. Il n'en est plus de même dans le groupe des Hyménoptères, chez lequel les lames basales ont un caractère héréditaire, s'unissent et prennent une forme spéciale qui leur a valu le nom de *lame annulaire*, pièce à formes multiples qui porte les paramères. L'auteur étudie ensuite le neuvième sternite et ses rapports avec l'appareil copulateur. Il termine son travail par des conclusions morphologiques sur l'identité de nature des paramères et de la lame annulaire des Hyménoptères. Ces deux sortes d'organes sont, dans l'un et l'autre groupe, comme il l'avait déjà indiqué pour les Coléoptères, des pièces chitinisées particulières qui n'ont rien de commun avec les anneaux du corps et ne sont autre chose que des pièces accessoires de protection ou de soutien.

Un nouveau mémoire d'ESCHERICH (2), dans lequel l'auteur ne se borne pas à des diagnoses, mais se livre à l'examen de quelques rapports anatomiques et biologiques, ne tarde pas à être réfuté par VERHOEFF (3) sur quelques points de détail relatifs à la valeur

meine Arbeit « die biologische Bedeutung der Genitalanhänge der Insekten » (Entom. Nachrichten, t. XIX, 1893).

(1) C. VERHOEFF. — *Finden sich für die Laminae basales der männlichen Coleopteren Homologa bei Hymenopteren?* (Zool. Anz., t. XVI, 1893).

(2) C. ESCHERICH. — *Monographie der Gattung Trichodes* (Verhandlgn. d. zool. botan. Ges. Wien, 1893).

(3) C. VERHOEFF. — *Kurze Bemerkung über die Bedeutung der Genitalanhänge in der Phylogenie* (Entom. Nachrichten, t. XIX, 1893).

taxonomique des organes génitaux profonds et des organes d'accouplement pour la détermination des groupes.

Dans deux nouveaux mémoires, l'argumentation toute entière de l'auteur (1) repose sur cette interprétation que des modifications dans les organes de copulation entraînent d'autres dans la structure des segments abdominaux postérieurs; aussi l'étude de cette région du corps doit-elle avoir, d'après VERHOEFF, pour la phylogénie, une importance capitale! L'auteur rend hommage au travail de KOLBE, discute certaines expressions trop vagues employées par ses devanciers et combat l'opinion de GANGLBAUER (2) qui néglige de reconnaître le premier sternite abdominal; se plaçant au point de vue strictement morphologique, il propose d'appeler *paramères* les régions chitinisées qui entourent le pénis et considère l'ensemble de ces paramères qui rappellent les appendices ventraux, comme constitué par deux parties latérales symétriques, primitivement séparées et dont on trouverait déjà les homologues chez les Thysanoures. Après avoir décrit et dénommé diverses variétés de paramères, l'auteur considère le nombre des urites et en compte dix plus ou moins modifiés chez les Coléoptères comme, selon lui, du reste, chez tous les autres ordres d'Insectes. VERHOEFF reconnaît cependant l'importance des modifications des derniers urites pour la taxonomie et, s'appuyant sur la détermination des mâles seulement, donne un essai de classification naturelle des Coléoptères; il termine son mémoire par une longue dissertation sur la nature des caractères sexuels primaires et secondaires et la définition morphologique de l'appareil copulateur.

Ces articles amènent une réponse de KOLBE (3), réponse dans laquelle celui-ci revendique la priorité de la découverte de la

(1) C. VERHOEFF. — *Vergleichende Untersuchungen über die Abdominalsegmente und die Copulationsorgane der männlichen Coleoptera, ein Beitrag zur Kenntniss der natürlichen Verwandtschaft derselben* (Deutsche entom. Zeitsch., 1893).

Id. — *Vergleichende Untersuchungen über die Abdominalsegmente insbesondere die Legenapparate der weiblichen Coleoptera* (Deutsche entom. Zeitsch., 1893).

(2) GANGLBAUER. — *Käfer von Mitteleuropa*, t. I, 1892.

(3) H. J. KOLBE. — *Zur Morphologie der Abdominalanhänge der Insekten* (Stett. entom. Zeit., 1893).

fréquence de l'existence de cerques chez les femelles de Coléoptères et défend ses appellations physiologiques combattues par VERHOEFF. Celui-ci publie presque aussitôt un article (1) dans lequel il soutient avoir remarqué le premier que les cerques décrits par Kolbe seraient des styles du neuvième urite chez les femelles de Coléoptères où la présence de ces appendices a été reconnue, puisque pour lui les cerques appartiennent toujours au dixième; il relève ensuite diverses erreurs de cet auteur sur l'anatomie de l'abdomen des femelles de Dytiques.

Il revient, dans un autre travail (2), à l'étude de l'abdomen des Elatérides et s'appesantit spécialement sur les détails de structure des genres *Athous* et *Corymbites*. Au point de vue spécial de l'armure, il donne simplement la description anatomique des pièces génitales adultes, mais ce travail plutôt systématique ne lui suggère aucun aperçu morphologique nouveau.

Bientôt après, SCHWARZ et WEISE (3) font paraître une étude critique des travaux de VERHOEFF; ils relèvent une foule d'inexactitudes dans les descriptions des pièces génitales et blâment l'auteur d'avoir tiré, tout comme ESCHERICH, des conclusions erronées d'observations manifestement insuffisantes.

ESCHERICH (4), qui semble s'être rangé aux conclusions morphologiques de VERHOEFF, l'attaque à son tour sur sa classification arbitraire des caractères sexuels primaires et secondaires et s'appuie, pour la réfuter, sur l'autorité de PALMÈN (5); il donne au pénis, au canal éjaculateur et aux glandes accessoires la valeur d'organes ectodermiques, aux parties plus internes celle d'organes mésodermiques; les régions mésodermiques sont appelées

(1) C. VERHOEFF. — *Zur vergleichenden Morphologie der Abdominalanhänge der Coleopteren* (Entom. Nachrichten, t. XX, 1894).

(2) Id. — *Beitrag zur Kenntnis des Abdomens der männlichen Elateriden* (Zool. Anz., t. XVII, 1894).

(3) O. SCHWARZ et J. WEISE. — *Bemerkungen zu den C. Verhoeff's Untersuchungen über die Abdominalsegmente und die Kopulationsorgane der männlichen Coleoptera* (Deutsche entom. Zeitschr., 1894).

(4) K. ESCHERICH. — *Anatomische Studien über das männliche Genitalsystem der Coleopteren* (Zeitschr. f. wiss. Zool., t. LVII, 1894).

Id. — *Bemerkungen über Verhoeff's primäre und secundäre Sexualcharactere der Insecten* (Entom. Nachrichten, t. XX, 1894).

(5) PALMÈN. — *Loc. cit.*

par lui organes sexuels primaires, et les ectodermiques organes sexuels secondaires.

VERHOEFF publie presque aussitôt une réponse (1); revenant sur ses premières théories, il admet des caractères sexuels de trois ordres différents et maintient au pénis, aux paramères et à l'ovipositeur la valeur d'organes secondaires.

HILGER (2) résume ensuite en quelques pages les idées de VERHOEFF exprimées dans un nouveau travail (3) et le combat sur des points de détails; il regarde comme prématurée sa classification des Coléoptères, et d'une généralisation excessive ses théories phylogénétiques pour le petit nombre de types étudiés et parfois, peut-être, mal observés.

VERHOEFF (4) continue ses recherches sur les Insectes par l'étude de l'abdomen des Hémiptères. Comme chez les Coléoptères, il trouve dix urites dans cet ordre; le huitième tergite est sans exception partagé en deux parties; il en est de même du huitième sternite; le huitième pleurite manque parfois. Le neuvième tergite existe toujours; le neuvième sternite se divise en deux parties comme le huitième; quant aux pleurites, ils sont généralement plus étendus que ceux des segments précédents. Le dixième tergite fait défaut chez les Hydrométrides, le dixième sternite se retrouve partout. Les femelles présentent deux paires d'ovipositeurs. Tandis que, chez les Coléoptères, domine un développement qui tend à l'acquisition d'un appareil à ponte, ici le mode qui domine semble conduire, d'après l'auteur, à l'abandon de celui-ci.

En 1893, dans une communication à l'académie des sciences

(1) C. VERHOEFF. — *Über primäre und secundäre Sexualcharactere der Insecten eine Antwort an Dr Escherich* (Entom. Nachrichten, t. XX, 1894).

(2) C. HILGER. — *Zur Morphologie des Käferabdomens* (Zool. Centralb., t. I, 1894).

(3) C. VERHOEFF. — *Vergleichende Morphologie des Abdomens der männlichen und weiblichen Lampyriden, Canthariden und Malachiiden, untersucht auf Grund der Abdominalsegmente, Copulationsorgane, Legcapparate und Dorsaldrüsen. Ein Beitrag zur Kenntnis der Phylogenie der Coleopteren* (Arch. f. Naturgesch., t. LX, 1894).

(4) Id. — *Vergleichende Untersuchungen über die Abdominalsegmente der weiblichen Hemiptera - Heteroptera und Homoptera, und Beitrag zur Kenntniss der Phylogenie derselben* (Verhandlgn. naturh. Ver. Preuss. Rheinl. t. L, 1894).

de Paris, BORDAS (1) étudie spécialement l'appareil génital mâle de l'*Apis mellifica* et de la *Vespa rufa* adultes, et modifie sur de nombreux points de détail les descriptions anatomiques données par les anciens auteurs. Chez l'*Apis mellifica*, le canal éjaculateur s'abouche avec l'appendice pénial qui comprend une partie postérieure ovale, le *renflement pénial* (*gaine copulatrice* de DUFOUR) situé à la base de l'abdomen et une partie antérieure, presque cylindrique, le *pénis*. Le renflement pénial, entouré d'une enveloppe épaisse et diaphane, porte intérieurement deux paires de plaques chitinisées : les supérieures sont allongées et falciformes ; les inférieures, quadrangulaires et déchiquetées au bord postérieur, sont dépourvues de piquants. A la partie inférieure du renflement, on trouve un appendice aplati, large à la base et bifide au sommet. Le pénis porte sept bandes noirâtres transversales qui ne sont pas dues, comme on le croyait ordinairement, à des plaques ou à des tubercules, mais à des éminences hémi-circulaires recouvertes à l'intérieur de piquants courts à racine bifide. La prétendue *plaque inférieure* de DUFOUR n'est qu'une « plage ? » cordiforme, couverte de longues soies serrées recourbées et diversement enchevêtrées. Une autre « plage » dorsale, de forme trapézoïdale, recouvre les trois quarts de l'extrémité du pénis ; elle doit sa coloration jaune sombre et son aspect à une grande quantité de piquants transparents en forme de crochets. A la suite de cette « plage » existe un autre champ rectangulaire recouvert intérieurement de longs piquants. Toutes ces soies sont chitinisées, recourbées vers l'orifice ovalaire et très apparent du pénis.

Dans un autre mémoire (2), le même auteur décrit l'appareil génital des *Bombinæ*. Il y trouve un canal éjaculateur court et large. L'armure copulatrice comprend six parties : lame basilaire, forceps, volselle, fourreau pénial, hypotome et lame trapézoïdale.

PÉREZ dans une communication toute récente (3) sur l'armure

(1) BORDAS. — *Sur l'appareil génital mâle des Hyménoptères* (C. R. de l'acad. des sc., t. CXVII, 1893).

(2) Id. — *Appareil génital mâle des Bombinæ* (Bull. soc. philom. de Paris, t. VI, 1894).

(3) J. PÉREZ. — *De l'organe copulateur mâle des Hyménoptères et de sa valeur taxonomique* (Annales de la soc. entom. de France, t. LXIII, 1894).

mâle des Hyménoptères, donne des vues intéressantes sur l'importance réelle de ces organes, d'une variabilité trop grande pour pouvoir être admis comme criterium exclusif de classification; il propose ensuite une division nouvelle de leurs pièces basée sur des rapports de situation et non plus sur des formes ou des fonctions.

Bientôt après, INGENITZKY (1) fait paraître une note préliminaire sur l'anatomie de l'appareil copulateur mâle adulte du genre *Aeschna* qui se composerait de six paires de plaques chitinisées non articulées, fixées au second urite, constituant très vraisemblablement un organe préhenseur des pièces génitales de la femelle, et d'un pénis assez complexe appartenant au troisième urite. L'auteur entre dans la description détaillée d'un réservoir séminal dont le canal déboucherait dans le pénis, mais il ne donne pas de conclusions relatives à la valeur morphologique des diverses pièces citées.

En 1894, KÜNCKEL d'HERCULAÏS (2) présente une intéressante communication physiologique sur le rôle de l'air dans le mécanisme de la ponte chez les Acrydiens.

Enfin, j'ai publié moi-même (3), dans une série de mémoires,

(1) J. INGENITZKY. — *Zur Kenntnis der Begattungsorgane der Libelluliden* (Zool. Anz., t. XVI, 1893).

(2) J. KÜNCKEL d'HERCULAÏS. — *Mécanisme physiologique de la ponte chez les Insectes orthoptères de la famille des Acridides. — Rôle de l'air comme agent mécanique et fonctions multiples de l'armure génitale* (C. R. de l'acad. des sc., t. CXIX, 1894).

(3) A. PETTOUREAU. — *Exposé des opinions émises sur la valeur morphologique des pièces solides de l'armure génitale des Insectes* (Rev. des sc. natur. de l'Ouest, t. III, 1893).

Id. — *Recherches sur l'anatomie et le développement de l'armure génitale mâle des Insectes orthoptères* (C. R. de l'acad. des sc., t. CXVII, 1893).

Id. — *Recherches sur l'anatomie et le développement de l'armure génitale femelle des Orthoptères* (C. R. de l'acad. des sc., t. CXVII, 1893).

Id. — *Recherches sur l'anatomie et le développement de l'armure génitale femelle des Lépidoptères* (C. R. de l'acad. des sc., t. CXVIII, 1894).

Id. — *Recherches sur l'anatomie et le développement de l'armure génitale mâle des Insectes lépidoptères* (C. R. de l'acad. des sc., t. CXVII, 1894).

Id. — *Remarques sur l'organisation, l'anatomie comparée et le développement des derniers segments du corps des Insectes orthoptères* (Actes de la soc. linn. de Bordeaux, t. XLVIII, 1895).

Id. — *Remarques sur l'organisation et l'anatomie comparée des derniers*

le résultat sommaire de mes recherches sur l'armure génitale mâle et femelle des Orthoptères et des Lépidoptères, ainsi qu'un travail bibliographique sur l'état de la question en 1893.

Par la lecture de ce court exposé, il est facile de s'assurer que la science se trouve encore aujourd'hui en face de deux théories relativement à l'origine et à la disposition primitive du squelette génital; l'une, celle de LACAZE-DUTHIERS, qui considère les pièces génitales comme formées des diverses parties d'un zoonite théorique complet avec ses appendices; l'autre, celle de PACKARD, qui les regarde au contraire en quelque sorte comme de véritables membres et leur en attribue la valeur. La conception de LACAZE-DUTHIERS est restée longtemps seule admise; bien que nulle recherche postérieure aux mémoires de BERLESE et de CHADIMA ne soit venue la confirmer et lui donner l'autorité d'une sérieuse vérification, tous les traités classiques, même les plus récents, parus depuis (1), du moins en France, l'admettent et la reproduisent à l'envi, peut-être à cause de son apparente simplicité.

segments du corps des Lépidoptères, Hémiptères et Coléoptères. (Rev. biol. du Nord, t. VII, 1894).

(1) Rémy PERRIER. — *Élém. d'anatomie comparée.* Paris, 1892.

DEUXIÈME PARTIE

CHAPITRE I

Recherches sur l'anatomie et le développement de l'armure génitale des Orthoptères femelles.

Parmi les Orthoptères femelles, les espèces dont l'armure est spécialement étudiée dans ce travail, sont la *Periplaneta americana*, l'*Aeschna grandis*, le *Gryllotalpa vulgaris*, la *Mantis religiosa*, le *Platyphyllum giganteum*, le *Stauronotus maroccanus* et l'*Heptagenia venosa*.

Periplaneta americana FABR. ♀.

TÉGUMENTS. — L'abdomen de la *Periplaneta americana* femelle adulte (Pl. I, fig. 1) est assez fortement chitinisé, presque glabre, très volumineux et d'une teinte brune.

Il présente onze tergites, et non pas neuf seulement comme le prétend HAASE. Neuf (I-VII se recouvrant d'avant en arrière, X, XI) sont visibles à l'extérieur; le huitième et le neuvième sont très courts et ordinairement cachés sous le septième.

Le dixième tergite (Pl. I, fig. 1 et 2, X) ou plaque supra-anale est grand, foliacé, hérissé de poils courts; à son bord postérieur échancré, il se replie vers l'avant et se trouve ainsi formé d'un double feuillet; cette disposition lui donne une plus grande rigidité. A sa région antéro-latérale, il recouvre de chaque côté et protège par une sorte d'hémi-enroulement la base du cerque (Pl. I, fig. 1, c); cet appendice pilifère, formé d'un nombre variable (1) de segments, est généralement attribué au onzième anneau, mais il fait réellement partie du dixième.

De chaque côté de l'anüs situé au-dessous du dixième tergite,

(1) D'après MIALl et DENNY, le nombre de segments des cerques serait, au contraire, uniformément de seize chez la *Periplaneta orientalis* L., mâle ou femelle.

se trouve une lame (Pl. I, fig. 1 et 2, XI, XI') enchâssée dans la membrane terminale du corps et disposée en deux feuillets unis l'un à l'autre par une articulation linéaire qui, à l'état de repos, leur permet de s'accoler par leur face interne.

HUXLEY regarde avec raison ces pièces auxquelles il donne le nom de *lames podicales*, comme les sclérites d'un onzième somite abdominal. Dans un travail déjà publié, l'étude du seul type *Periplaneta* m'avait amené à une toute autre conclusion que j'ai reconnue erronée; je considérais seulement dans ces lames un onzième sternite dédoublé en deux valves et me trouvais ainsi tenté, avec CHOLODKOVSKY et HAASE, de considérer la plaque supranale comme formée par la soudure du dixième tergite et d'un onzième. Cette interprétation n'était pas exacte; l'embryologie démontre que les Orthoptères possèdent onze urites de longueur à peu près égale à un certain stade du développement (1) embryonnaire, le dernier se trouvant toujours entourer l'extrémité du

(1) Le procédé à employer pour obtenir de bonnes coupes d'embryons d'Insectes à tous les stades du développement, est très simple.

Plonger les œufs pendant dix minutes environ dans de l'alcool ordinaire à une température de 70°, en cisaillant au besoin un peu les oothèques sur les bords pour rendre plus facile la pénétration du liquide; les embryons sont ainsi fixés.

Ceci fait, isoler sous l'eau et sur une lamelle l'embryon de son vitellus dissocié avec des aiguilles ou mieux des pinceaux très fins; avoir soin de le colorer légèrement avec du carmin aluné, puis de le décolorer en partie par l'eau avant de dissocier complètement; la vue est rendue ainsi beaucoup plus nette.

Quand la dissociation est complète, colorer en masse au carmin aluné, plus foncé pour les animaux destinés à être débités en coupes que chez ceux qui doivent servir à des vues d'ensemble.

Déshydrater dans l'alcool ordinaire, puis faire séjourner les pièces de dix minutes à une demi-heure dans l'alcool absolu.

Plonger dans le chloroforme.

Porter dans de la paraffine fondant entre 45 et 50° (plus elle est vieille, mieux elle vaut) et ne pas brûler. L'inclusion de ces petites pièces est très vite obtenue dans un verre de montre.

Jeter la masse dans l'eau pour la réfrigérer dès qu'elle se fige, afin d'éviter des cristallisations.

Découper la paraffine autour des pièces que l'on porte ensuite sur le microtome.

Les coupes faites, les fixer en séries avec de l'eau gommeuse camphrée ou très légèrement albumineuse.

Laisser sécher à l'étuve.

tube digestif; à un stade plus avancé on rencontre, chez la *Periplaneta*, un dixième anneau déjà très allongé dorsalement et un onzième très court, quoique nettement différencié : le tergite de ce onzième urite se dédouble ensuite ou, plutôt, sa région médiane dorsale reste membraneuse, tandis que ses côtés qui protègent l'anús, deviennent franchement chitinisés et s'unissent, à l'aide d'une articulation linéaire, avec le onzième sternite également dédoublé.

Chez la *Periplaneta americana* femelle, on ne trouve que huit sternites (I'-VII', XI') abdominaux visibles extérieurement.

Le premier (Pl. I, fig. 1, I') est rudimentaire; il est formé par une lame assez étroite, courte, losangique, enchâssée entre le métathorax et le deuxième sternite. Les cinq suivants (Pl. I, fig. 1, II'-VI') sont normaux et se recouvrent d'avant en arrière. Le septième ou *plaque sous-génitale* est grand; sa région postérieure carénée se divise en deux valves latérales (Pl. I, fig. 3, XI'), reliées l'une et l'autre par une membrane molle et lâche (Pl. I, fig. 3, b); ces valves s'articulent par leurs bords antéro-externes (Pl. I, fig. 3, c) avec la région antérieure (Pl. I, fig. 3, d) du même sternite, à laquelle elles sont aussi rattachées par la base très élargie (Pl. I, fig. 3, e) de la membrane qui vient d'être décrite comme les unissant déjà l'une à l'autre. Ce sternite protège inférieurement et latéralement toute l'armure génitale et la disposition décrite ci-dessus lui permet d'offrir plus de jeu lors du passage des oothèques. Les bords externes de ses valves postérieures se replient en dedans et se continuent en une membrane épaisse, plissée et festonnée (Pl. I, fig. 3, f); celle-ci, de chaque côté, présente deux pièces chitinisées enchâssées (Pl. I, fig. 3, g) et rattache encore supérieurement l'une à l'autre les deux valves par une sorte de pont ou d'isthme membraneux (Pl. I, fig. 3, h) jeté en travers. De la région antérieure de ce sternite, se détache une large membrane (Pl. I, fig. 3, i) qui va rejoindre l'armure génitale. Elle remplace le dixième sternite qui n'existe pas plus ici que, comme nous le verrons de nouveau, plus loin, chez la plupart des autres espèces étudiées dans ce tra-

Faire chauffer très légèrement la paraffine avant de la dissoudre avec du xylol largement versé sur la préparation; laisser sécher à demi et monter les coupes au vernis des peintres.

vail. Le onzième (Pl. I, fig. 2, XI') est formé de deux régions latérales enchâssées dans la membrane de fermeture générale; chacune d'elles se soude par son bord externe au bord de la région tergale correspondante et abrite l'anús latéralement et en dessous.

Chaque tergite est rattaché au suivant par un repli membraneux en zig-zag qui permet, dans certains cas, un allongement de l'abdomen; les sternites présentent entre eux le même mode d'union.

Le tergite et le sternite de chaque zoonite, du moins du deuxième au septième urite, sont reliés de chaque côté par une lame allongée, le *pleurite* de HUXLEY (Pl. II, fig. 1, *a*) qui fait l'office d'un coin. Ces pleurites permettent certains mouvements d'expansion de l'abdomen, et servent surtout d'organes de soutien pour les stigmates qui ne dépassent pas le sixième urite; ils sont intimement soudés, suivant une ligne, au rebord des tergites et rabattues contre eux à l'intérieur du corps.

SQUELETTE DE L'ARMURE. — Le squelette de l'armure se compose de douze pièces chitinisées unies entre elles et aux tégu-ments par des membranes.

De chaque côté, se rencontre une *baguette* (Pl. I, fig. 2, *c*, fig. 4, *a* et fig. 5, A) étroite, filiforme, bifide extérieurement, qui se dirige obliquement en dehors et en arrière à l'état de repos. Cette pièce s'articule à distance, par la plus courte branche de son extrémité fourchue, au neuvième tergite (Pl. I, fig. 2, IX) et indirectement, quoique d'une façon plus intime, au huitième (Pl. I, fig. 2), à l'aide de deux pièces accessoires, l'une petite, triangulaire (Pl. I, fig. 2, *a* et fig. 4, *f*), l'autre irrégulièrement ovulaire, plus grande (Pl. I, fig. 2, *b* et fig. 4, *g*) faisant fonction de pièces de renforcement pour l'articulation. Il résulte de cette disposition que c'est avec le bord postérieur du huitième tergite que se trouve l'attache principale de cette baguette. Cette constatation n'a du reste pas une grande importance morphologique, comme il sera facile de le voir plus loin, et se trouve en contradiction avec l'affirmation de LACAZE-DUTHIERS qui, prenant pour point de départ une vue théorique, trouve à cette pièce une attache principale avec le neuvième tergite.

Par son extrémité interne et effilée, la baguette s'encastre entre deux expansions d'une pièce également paire, l'*apophyse*

génitale inférieure (Pl. I, fig. 4, *a. i* et fig. 5 B). Le corps de cette pièce qui s'étend un peu obliquement en arrière et en dedans, offre l'aspect d'une poche creuse, irrégulièrement cylindrique; elle est fermée à son extrémité postérieure, largement ouverte, au contraire, en avant pour laisser un passage à des muscles. A sa base antérieure, elle présente les deux expansions externes dont il vient d'être question : l'antérieure est fort étroite, à insertion inférieure; elle est légèrement bifide à son extrémité; la postérieure, plus grande, est lamellaire, très aplatie et irrégulièrement chitinisée; son insertion est supérieure.

L'apophyse génitale inférieure se trouve située entre deux autres pièces, l'une supérieure, l'autre inférieure, toutes deux impaires et jouit d'une certaine mobilité.

La pièce supérieure (Pl. I, fig. 4, *c* et fig. 5 C) en forme de nid de pigeon, est constituée par deux lames latérales ovalaires et symétriquement disposées; à leur bord postero-interne, elles s'enroulent vers le haut, pour aboutir à une induration transversale, fortement dentée, en forme de croissant, qui les relie l'une à l'autre. Dans un travail antérieur, j'ai désigné cette pièce sous le nom de *cacolet* pour sa vague ressemblance avec l'appareil ainsi appelé.

La pièce inférieure (Pl. I, fig. 4, *d* et fig. 5 D) qui affecte grossièrement la forme d'un trapèze, *pièce trapézoïde*, à large base postérieure, est relativement peu chitinisée et presque transparente. Elle peut être regardée comme composée de deux lames symétriquement latérales; chacune de ces lames présente en arrière une expansion qui se perd comme la pièce elle-même dans une membrane de soutien, et, antérieurement, une autre, beaucoup plus courte, obliquement dirigée en dedans. A leur bord postérieur, les deux lames sont légèrement enroulées vers le bas et solidement reliées entre elles par une induration en forme de demi-cercle.

Une grande pièce postérieure impaire (Pl. I, fig. 4, *e* et fig. 5 E) se trouve au-dessus et en arrière des précédentes : c'est une sorte de *bague* dont la face supérieure émet de chaque côté deux apophyses (Pl. I, fig. 5 E, *a* et *b*) qui s'articulent avec les expansions lamellaires des apophyses génitales inférieures et, au centre, un châton postérieur en forme de fleur de lys qui

s'articule latéralement avec le bord interne d'une apophyse paire de la même pièce, l'*apophyse génitale supérieure* (Pl. I, fig. 4, *a. s* et fig. 5 E) dont la base se réunit par un seul point de contact (Pl. I, fig. 5, *t*) avec celle de sa congénère pour former la face inférieure de la bague. Comme les apophyses génitales inférieures, celles-ci sont creuses et forment une sorte de poche ouverte en avant.

Le châton s'articule encore en dessous, à sa pointe, avec une pièce impaire (Pl. I, fig. 4, *a. a* et fig. 5 F) qui offre au quart de sa longueur un condyle supérieur destiné à cette attache. Cette dernière pièce présente, au devant de ce point d'insertion, une petite plaque (Pl. I, fig. 5 F, *m*) recourbée vers le haut; de chaque côté du condyle se détachent deux apophyses creuses à chitinisisation incomplète, les *apophyses génitales accessoires*, munies d'une dent antéro-externe (Pl. I, fig. 5 F et 5 G, *l*) et qui se dirigent un peu obliquement en arrière.

MEMBRANES. — Toutes les membranes qui relient entre elles les pièces de l'armure ont des points de contact et font partie de l'enveloppe générale de l'abdomen, mais, pour la commodité de la description, nous les diviserons en plusieurs groupes.

Une vaste membrane (Pl. I, fig. 2, *d*), de chaque côté, s'insère aux neuvième et dixième tergites, englobe le onzième urite (Pl. I, fig. 2, XI, XI') et l'extrémité du rectum, suit le bord postérieur de la baguette (Pl. I, fig. 2, *c*, fig. 4, *a* et fig. 5 A), le bord postérieur de l'expansion lamellaire de l'apophyse génitale inférieure (Pl. I, fig. 4, *a i* et 5 B) puis, de là, rejoint le bord postérieur de la face supérieure de la bague (Pl. I, fig. 4, *e* et 5 E) jusqu'au châton médian.

Une autre vaste membrane (Pl. I, fig. 2, *e*) qui peut être regardée comme faisant suite à la précédente, prend naissance à l'extrémité du huitième tergite, englobe les deux petites pièces accessoires (Pl. I, fig. 2, *a* et *b* et fig. 4, *f* et *g*), suit dans toute sa longueur le bord antérieur de la baguette (Pl. I, fig. 2, *c*), le bord antérieur de la petite expansion filiforme de l'apophyse génitale inférieure (Pl. I, fig. 4, *a. i* et fig. 5 B), se porte sur le bord externe et inférieur de la lame paire latérale du cacolet, en suit le contour (Pl. I, fig. 4, *c* et fig. 5 C) et réunit les deux lames l'une à l'autre; de là, se dirigeant vers le bas, elle se porte sur la pièce trapézoïde (Pl. I, fig. 4, *d* et fig. 5 D) qu'elle entoure entièrement

et va s'insérer sur la région antérieure du septième sternite (Pl. I, fig. 3, *i*), dans toute la largeur de celui-ci. Les deux expansions de l'apophyse génitale inférieure (Pl. I, fig. 5 B) sont réunies par une bande membraneuse qui sert de trait de jonction entre les membranes précédentes.

Du bord antérieur de la face inférieure de la bague (Pl. I, fig. 4, *e* et fig. 5 E) et du bord externe de ses faces latérales jusqu'à l'apophyse postéro-supérieure (Pl. I, fig. 5 E, *a*), se détache une autre membrane plissée qui rejoint de chaque côté le bord interne de l'expansion lamellaire, puis le bord supérieur de l'ouverture de l'apophyse génitale inférieure (Pl. I, fig. 4, *a*, *i* et fig. 5 B) et, en avant, le bord postéro-supérieur du cacolet (Pl. I, fig. 4, *c* et fig. 5 C).

Enfin, une dernière membrane unit la région antéro-inférieure du bord des apophyses génitales supérieures (Pl. I, fig. 5 E, *c*) à la base des apophyses génitales accessoires (Pl. I, fig. 5 F, *d*).

Il résulte de cette disposition des membranes qu'elles forment avec les pièces un tout seulement interrompu au niveau des orifices naturels, obturant postérieurement l'abdomen et disposé en un cul-de-sac profond.

ORIFICES NATURELS. — L'anus s'ouvre entre les deux lames du onzième sternite; au-dessous de cet orifice, la membrane qui unit ces pièces entre elles paraît plus chitinisée qu'en dessus.

C'est entre les deux lames de la pièce trapézoïde, c'est-à-dire entre le septième sternite et le huitième que se trouve le débouché de l'utérus, et non au milieu du huitième, comme l'a dit HAASE et comme MIALL et DENNY le décrivent chez la *Periplaneta orientalis* (1); la position exacte de cet orifice a donc été méconnue. Cette ouverture affecte, à l'état de repos, la

(1) Peut-être ces observateurs ont-ils changé leur manière de voir à ce sujet; la lettre suivante qui m'a été adressée me permet de le croire, mais je n'ai pu me procurer la note qui en est l'objet :

« Firth College Sheffield, Jan. 30, 1894.

» Dear Sir,

» Accept my best thanks for the copies of your publications upon the
» genital armure of Orthoptères. I have for some time been engaged with the
» same subject as regards *Periplaneta Orientalis* and communicated a paper to
» the british association for the advancement of sciences last september on
» the development of the *ovipositor*. It will be published in-extenso very shortly

forme d'une fente mais peut aussi, à certains moments, largement s'ouvrir.

Le canal de la poche copulatrice débouche par un pore immédiatement au-dessous et à l'extrémité de la dent médiane du croissant du cacolet, c'est-à-dire également entre le septième sternite et le huitième.

A l'intérieur de la cavité de la bague passent deux tubes accolés qui se dirigent sous la plaque recourbée supportant les apophyses génitales accessoires et vont se jeter au point de séparation de ces apophyses, à leur face inférieure, sous un petit épaissement chitinisé, c'est-à-dire à travers le neuvième sternite : ce sont les émonctoires des glandes nidamenteuses.

MUSCULATURE. — Les muscles tergo-longitudinaux de l'abdomen (Pl. II, fig. 1), s'étendent de la région antérieure de chaque tergite à la même région du zoonite qui vient immédiatement après lui. La direction de leurs fibres est légèrement oblique. Ils sont disposés bout à bout en une série longitudinale qui s'étend postérieurement jusqu'au bord antérieur du dixième tergite, en diminuant progressivement de largeur et de longueur; ils ne sont pas constitués par un feuillet musculaire unique, mais leurs fibres sont disposées en faisceaux laissant entre eux des espaces fenêtrés.

Les muscles tergo-obliques sont très courts; ils réunissent de chaque côté les bords antérieurs des tergites aux tergites précédents, le derniers'insérant au bord antérieur du neuvième; leurs fibres se dirigent en arrière et en dehors.

Les muscles tergo-sternaux verticaux unissent chaque

» (with photos). My observations agree very closely with the results recorded
» in your publication but I will send you a copy when it is published.

» I am, Dear Sir, Faithfully yours,

» Alf^d DENNY. »

Le titre de cette note de A. Denny est : *On the development of the ovipositor in the Cockroach (Periplaneta orientalis)* (Rep. 63 Meet. Brit. Assoc. Adv. Sc. I, 1893). On la trouve ainsi résumée dans le Zool. Anz. de 1894 : « *Les apophyses génitales antérieures et postérieures apparaissent comme des appendices des huitième et neuvième sternites; les apophyses postéro-externes sont formées par une métamorphose du neuvième sternite. La mince membrane indurée qui conduit à l'ouverture de l'utérus n'est pas le huitième sternite, mais apparaît comme un repli de la membrane intersegmentaire.* »

tergite abdominal au sternite correspondant. Le dernier de ces muscles qui soit régulièrement disposé, relie l'un à l'autre les sclérites du septième urite et est bien plus allongé que les précédents. Les muscles des segments suivants subissent des modifications profondes dans leurs points d'insertion.

Les muscles tergo-sternaux obliques qui prennent leur origine à côté des précédents sur les tergites, s'étendent obliquement jusqu'à l'angle antéro-externe des sternites suivants; le dernier muscle dont ces insertions soient nettes, part du sixième tergite et rejoint l'angle du septième sternite.

Les muscles sterno-longitudinaux ressemblent aux tergo-longitudinaux et leur sont symétriques; leur dernière insertion postérieure se trouve au bord antérieur du septième sternite.

Les muscles sterno-obliques réunissent les bords antérieurs des sternites abdominaux aux précédents; leurs fibres s'étendent en arrière et en dehors; ils ne dépassent pas le bord antérieur du septième sternite.

Le rôle de ces muscles normaux est assez facile à reconnaître : les tergo-longitudinaux et les sterno-longitudinaux tendent à raccourcir la longueur de l'abdomen; les tergo-obliques et les sterno-obliques produisent une flexion latérale; les tergo-sternaux obliques complètent l'action des longitudinaux; les tergo-sternaux verticaux rapprochent l'une de l'autre les parois dorsale et ventrale de l'abdomen dont ils servent à réduire la capacité.

Avant de passer à l'étude des muscles du squelette génital, il faut citer quelques muscles (Pl. I, fig. 1) dont la nature semble être identique à celle de ceux déjà étudiés, mais dont les insertions se sont profondément modifiées. Ainsi, du septième tergite se détache, de chaque côté, un muscle comparable aux tergo-sternaux obliques et qui va s'insérer sur le huitième tergite : c'est un rétracteur de l'abdomen; un autre part du huitième et rejoint le neuvième; un autre s'étend du neuvième au dixième, toujours dans la même situation. Au septième sternite s'insère, de chaque côté, un muscle peut-être comparable aux tergo-sternaux verticaux, mais plus fort qu'eux et qui va rejoindre le bord antérieur du huitième tergite. Le dixième tergite est relié de chaque côté, au onzième urite, par deux muscles faibles : l'un de ces muscles sert à faire mouvoir le cerque; l'autre paraît jouer le rôle de releveur du rectum.

Les muscles proprement dits du squelette génital peuvent être divisés, d'après une classification toute arbitraire d'ailleurs, en muscles de rattachement aux téguments normaux et en muscles propres de l'armure.

Les muscles de rattachement sont au nombre de huit paires (Pl. II, fig. 1 et 2).

De chaque côté, un muscle assez large se détache du bord antérieur du septième sternite, près de l'axe du corps, puis se dirige obliquement en dedans vers l'arrière, et va rejoindre la membrane qui unit la pièce trapézoïde au cacolet, près du bord latéral de la première de ces pièces; il faut voir probablement dans ce muscle un rudiment de sterno-longitudinal jouant le rôle de rétracteur de l'armure.

Deux muscles, de chaque côté, s'insèrent sur le huitième tergite, à son extrémité, devant et derrière le muscle tergo-sternal vertical modifié, précédemment cité. Le plus antérieur de ces muscles est un releveur de l'armure; il est long, assez fort, passe au-dessus du tergo-sternal vertical et va rejoindre la membrane, près de l'apophyse latérale postérieure de la pièce trapézoïde. Le postérieur plus grêle, se dirige, par dessous d'autres muscles, vers le centre de l'expansion lamellaire de l'apophyse génitale inférieure; c'est à la fois un écarteur et un releveur de cette apophyse.

Trois muscles qui, de chaque côté, prennent origine sur le bord latéral du neuvième tergite, se dirigent vers l'armure. Le plus antérieur, très court et faible, s'insère sur la branche antérieure de l'extrémité externe de la baguette. Le moyen, plus long et plus fort, rejoint la face externe de la bague. Le dernier, court et volumineux, se fixe au bord postérieur de l'expansion lamellaire de l'apophyse génitale inférieure. Ces trois muscles sont des releveurs et en même temps des protracteurs de l'armure.

Du bord externe de la base du dixième tergite, se détache un muscle long et grêle qui passe au-dessus de la face supérieure de la bague et va s'insérer assez profondément au bord interne de la base de l'apophyse génitale supérieure.

A l'angle antéro-interne du onzième sternite, s'insère un muscle qui recouvre le précédent et va se fixer à la face supérieure de l'apophyse latéro-postérieure de la bague.

Les muscles propres de l'armure (Pl. II, fig. 1 et 2) sont au nombre de six paires.

L'apophyse génitale supérieure présente un muscle qui, partant de son extrémité distale, la remplit presque complètement et va s'insérer à la face supérieure de sa base. Un deuxième muscle va, dans les mêmes conditions, de l'extrémité distale de l'apophyse génitale accessoire, prendre son point d'insertion antérieur à côté de celui du muscle précédent. Un troisième qui se détache de l'extrémité distale de l'apophyse génitale inférieure rejoint la base antérieure de cette même pièce. Ces trois muscles sont des releveurs des apophyses génitales et doivent servir également à rapprocher leurs extrémités les unes des autres.

Au bord antérieur du croissant du cacolet s'insère, de chaque côté, un muscle court et large qui se dirige obliquement en avant et en dedans jusqu'à la face supérieure de la cavité profonde en forme de nid de pigeon. Un autre muscle plus allongé part de la face supérieure du croissant, au-dessus de l'insertion du muscle précédent et va s'unir à l'apophyse antéro-externe de la baguette. Ces deux muscles sont des protracteurs de l'armure.

Enfin, un dernier muscle court et grêle est fixé d'un côté au centre de la baguette et, de l'autre, à l'extrémité de l'expansion filiforme de l'apophyse génitale inférieure. Il permet à ces apophyses de se rapprocher l'une de l'autre par leur extrémité et seconde ainsi puissamment l'action du muscle propre de l'apophyse génitale inférieure.

SYSTÈME NERVEUX. — La chaîne nerveuse est double ; on compte six ganglions abdominaux : sa constitution est loin d'être aussi simple que semble l'indiquer le schéma (Fig. 1) de MIALL et DENNY.

Le cinquième ganglion (Pl. II, Fig. 1) est, comme ceux qui le précèdent, un ganglion normal ; il est placé immédiatement au-dessus et au centre du sixième sternite. Il émet deux nerfs de chaque côté.

L'antérieur, volumineux, passe au-dessous du muscle sterno-longitudinal et s'étend jusqu'au tergo-longitudinal dans lequel il se ramifie en plusieurs branches. Le long de son parcours, il donne naissance à deux branches, l'une qui aboutit au sterno-longitudinal, l'autre qui passe au-dessous du tergo-sternal vertical,

innerve le tergo-sternal oblique et va se perdre dans l'oblique tergal.

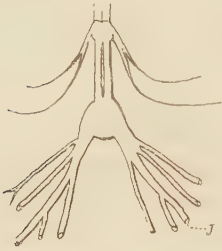


Fig. 1. — Extrémité de la chaîne nerveuse de la *Periplaneta orientalis* ♀ d'après MIALL et DENNY.

j, cordon nerveux allant aux cerques.

Le second nerf, plus grêle, émet tout d'abord un petit rameau viscéral, passe également au-dessous du sterno-longitudinal, et là se ramifie en deux branches : l'une gagne le tergo-sternal vertical en émettant sur son trajet deux nouveaux rameaux, le premier pour l'oblique sternal, le second simplement viscéral ; l'autre se dirige postérieurement, passe sous l'oblique sternal et se perd dans les téguments.

Le sixième ganglion est très volumineux et doit être regardé comme formé par la réunion de plusieurs ganglions agglomérés ; des nerfs s'en séparent de chaque côté, en trois points différents.

De la région antérieure partent deux paires de nerfs. Le plus antérieur de ces nerfs est fort ; il émet, près de son origine, une branche viscérale courte, puis se recourbe inférieurement, passe au dessous de l'armure, innerve le rétracteur de la pièce inférieure et va rejoindre le tergal longitudinal dans lequel il se ramifie ; il émet, sur son parcours, une branche qui innerve le muscle oblique modifié du huitième tergite au neuvième, et probablement aussi, le tergal oblique, bien que je n'aie pu suivre son trajet jusque là. Le nerf suivant se bifurque très rapidement et ses deux branches parcourent le même trajet que le nerf précédent, c'est-à-dire passent sous l'armure ; l'antérieure va innerver le muscle vertical tergo-sternal du septième urite et émet une branche viscérale ; la postérieure innerve le muscle qui s'étend du huitième tergite au septième sternite.

De la région moyenne du même ganglion partent également deux nerfs de chaque côté. L'antérieur, volumineux, émet d'abord une branche viscérale, puis une seconde branche allant innerver le muscle long qui s'étend de l'angle antéro-latéral du huitième tergite à la membrane qui limite la pièce trapézoïde ; il rejoint ensuite le tergo-longitudinal du huitième urite. Le postérieur se divise en deux branches qui passent au-dessus de ce même muscle ; elles

innervent ceux qui unissent le huitième tergite à l'armure, puis se perdent dans les téguments,

De la région postérieure partent, de chaque côté, trois nerfs, puis le prolongement des connectifs de la chaîne ventrale, prolongement qui va jusqu'à l'extrémité des cerques. Le premier de ces nerfs est grêle; il émet une branche viscérale dont une ramification innerve le muscle propre de l'apophyse génitale inférieure; puis il se divise en deux rameaux l'un viscéral, l'autre qui, après détachement d'une branche viscérale, va se perdre dans le tergo-longitudinal du neuvième urite. Le nerf suivant est également bifide; sa branche antérieure innerve le muscle propre de l'apophyse génitale supérieure et les muscles d'attache de la bague, la postérieure le muscle propre de l'apophyse accessoire. Le troisième nerf est gros; il n'émet pas de branches et va innerver le tergal longitudinal du dixième urite.

Du connectif qui, de chaque côté, va au cerque, part une branche antérieure qui émet presque aussitôt un rameau viscéral et innerve les masses musculaires et les téguments entre le dixième tergite et le onzième sternite. Une deuxième branche se détache du connectif, en arrière, pour se perdre dans les téguments de la région auale.

DÉVELOPPEMENT. — J'ai pu suivre le développement des pièces de l'armure depuis l'éclosion même de l'œuf.

Au moment où la nymphe vient de quitter l'oothèque, le huitième et le neuvième urites n'occupent déjà plus leur place normale; on peut constater la présence (1) de onze tergites; il faut observer l'animal sous l'éclairage direct au microscope pour distinguer le huitième et le neuvième qui sont courts et presque diaphanes. Le dixième a déjà pris alors sa forme définitive et il

(1) Il arrive très souvent que les membranes ne soient pas nettement visibles, même dans un milieu liquide, sous la loupe à dissection; ce phénomène se produit surtout quand les pièces sont déjà dissociées. Pour apercevoir les détails de structure macroscopique chez ces jeunes nymphes, il est souvent utile de les disposer alternativement sur un fond blanc et sur un fond noir. Un tour de main qui donne d'excellents résultats pour la délimitation exacte des pièces, consiste à laisser séjourner dans l'eau, pendant quelques minutes, les parties à observer sur une feuille de papier noir qui déteint presque toujours; les contours membraneux seuls paraissent ombrés de noir d'une façon bien nette et deviennent dès lors visibles dans tous leurs détails.

porte les cerques; sa région postérieure est nettement chitinisée et offre, à son bord ancoché, des touffes de soies jaunâtres; le onzième est dédoublé comme chez l'adulte.

Les sternites sont visibles à partir du deuxième, le premier est atrophié et plus ou moins caché par les pattes thoraciques; le septième, plus long que le huitième, ne le recouvre pas entièrement et n'est chitinisé qu'au bord postérieur; le neuvième, dont le bord postérieur offre une légère ancoche médiane, porte des styles simples revêtus de poils; le onzième dédoublé est très apparent.

La jeune nymphe se développe rapidement; à un stade ultérieur très rapproché, après une première mue, elle a déjà acquis une taille triple de celle qu'elle avait au moment de l'éclosion.

Les parties intéressantes à étudier, chez ces jeunes animaux, sont le huitième et le neuvième sternites. Le huitième n'est plus apparent extérieurement, recouvert qu'il est par le septième; quant à la région postérieure du neuvième, elle se laisse encore voir sans dissociation; on a donc affaire ici à un état d'invagination des derniers urites plus prononcé qu'au stade précédent.

Le huitième sternite (Pl. II, fig. 3 B, VIII') porte, à son bord postérieur, deux bourgeons médians, pointus, blanchâtres, non chitinisés, remplis de tissu cellulaire (ébauches des apophyses génitales inférieures) et deux bourgeons latéraux plus volumineux, aplatis, légèrement chitinisés et couverts de quelques poils. Ces quatre appendices se dirigent en arrière et passent au-dessous de la membrane intersegmentaire du huitième sternite au neuvième; le bord supérieur de leur base s'unit à cette membrane et se continue avec elle.

Le neuvième (Pl. II, fig. 3 A, IX') présente également, au centre de son bord postérieur, deux petits bourgeons symétriques, pointus, accolés l'un à l'autre, blanchâtres, non chitinisés, remplis de tissu cellulaire (ébauches des apophyses génitales accessoires) puis, immédiatement en dehors de ceux-ci, de chaque côté, un bourgeon chitinisé aplati, beaucoup plus grand, très large, pilifère (ébauches des apophyses génitales supérieures) qui repousse devant lui le style signalé plus haut; ce style, comparable à celui que nous retrouverons chez le mâle, ne saurait

évidemment porter ici le nom de style sous-génital. Ces quatre appendices affectent avec la membrane d'union du neuvième sternite au onzième les mêmes rapports que les bourgeons du huitième avec la membrane intersegmentaire sous laquelle ils sont situés.

Au premier stade observé, stade cependant postérieur à la naissance du jeune animal, ces formations nouvelles n'existaient pas encore; le développement de l'armure génitale de la *Periplaneta* se trouve donc retardé par rapport à celui du *Decticus verrucivorus*, remarquablement étudié par DEWITZ, puisque dans cette espèce, avant l'éclosion, on trouve déjà, au neuvième segment, une paire de bourgeons papilliformes, premières ébauches communes extérieurement visibles des gaines accessoires et supérieures; chez la *Periplaneta*, les épaisissements hypodermiques médians, comparables à ceux décrits par DEWITZ, mais dont l'apparition est sensiblement retardée, donneraient naissance seulement aux gaines accessoires, les supérieures paraissant avoir déjà leur ébauche distincte dans l'épaisissement hypodermique aplati de la base des styles. L'existence des styles dont l'apparition est très précoce, est éphémère, du moins chez la femelle et ils sont repoussés et remplacés à une mue suivante par ces bourgeons hypodermiques sous-jacents. DEWITZ, du reste, dans le texte de son mémoire, est moins affirmatif que ne sembleraient devoir le demander ses figures, puisqu'il réclame de nouvelles observations et ne conclue pas d'une façon ferme à l'existence d'une seule paire de disques imaginaires se dédoublant après coup pour former les apophyses génitales accessoires et supérieures. D'un autre côté, cependant, je ne puis affirmer que, chez la *Periplaneta*, à un stade antérieur à ceux que j'ai décrits, ces quatre épaisissements latéraux de l'hypoderme n'aient pu constituer une seule paire de disques se dédoublant plus tard secondairement. La *Periplaneta* est, du reste, un type peu favorable à cette étude, car la chitinisisation très précoce rend l'observation plus difficile et moins nette que chez le *Decticus*.

Je n'ai pu rencontrer, à ce même stade, de disques imaginaires au huitième segment. Il est très probable que ceux-ci n'apparaissent nettement qu'au moment de la première mue; cependant des épaisissements hypodermiques, moins nettement délimités que

chez le *Decticus*, semblent déjà exister auparavant, mais il est impossible de pratiquer des coupes dans l'abdomen de ces animaux à épiderme déjà chitinisé, et, antérieurement à l'éclosion, on ne peut encore reconnaître, chez la *Periplaneta*, aucune trace des phénomènes constatés par DEWITZ au huitième segment du *Decticus*.

A un état plus avancé, les mêmes parties subsistent, mais elles ont subi quelques modifications de volume et de forme. Les bourgeons médians du huitième sternite (Pl. II, fig. 4 B, VIII') se sont allongés sensiblement, tandis que les latéraux sont entrés en voie de régression; quand aux deux paires d'appendices du neuvième (Pl. II, fig. 4 A, IX'), leur volume s'est également accru, mais sans qu'ils aient éprouvé de modifications dans leur forme.

Plus tard, au moment d'une nouvelle mue de la nymphe, l'invagination des derniers sternites se prononce davantage et ils disparaissent peu à peu complètement sous le septième (Pl. II, fig. 5); on n'aperçoit plus guère que les extrémités des styles (Pl. I, fig. 7, s) qui débordent légèrement le bord postérieur du septième; celui-ci, à sa région postérieure, n'est pas encore bilobé, mais offre cependant une ligne longitudinale médiane plus blanche que le reste du segment.

Si l'on observe l'animal par dessus (Pl. I, fig. 6), le huitième et le neuvième tergites ne sont plus visibles que latéralement, près des cerques: partout ailleurs ils sont recouverts par le septième.

Les bourgeons latéraux du huitième sternite s'atrophient davantage; quant à ceux du neuvième, ils perdent leur enveloppe primitive; la nouvelle, plus souple, s'étrangle légèrement à la base et prend ainsi vaguement la forme d'une sorte de casque dont le style serait la pointe (Pl. II, fig. 5, s).

A ce stade, la chitinisation progressive du neuvième urite laisse se dégager une pièce articulaire (Pl. II, fig. 5, a) de chaque côté, entre le tergite et le sternite, pièce qui n'était pas encore différenciée.

Le septième urite et la partie terminale du corps sont représentés dans la Pl. II, fig. 5, à l'aide de laquelle il est facile de comprendre la disposition relative des divers anneaux et leur mode d'union par des membranes intersegmentaires remplacées schématiquement par des lignes.

Avec les progrès du développement, se produisent des modifications plus importantes et les urites s'élargissent.

Au huitième sternite (Pl. II, fig. 6 Ba, VIII'), les bourgeons médians se sont allongés, les latéraux ont presque disparu et, au centre même du corps de ce sternite, se voit un point fortement chitinisé, l'ébauche du croissant du cacolet, au devant duquel le bord antérieur se replie vers le bas (Pl. II, fig. 6 Bb, VIII') et donne naissance à un double aileron foliacé et membraneux, l'ébauche du cacolet, inséré sur lui d'avant en arrière, suivant la ligne médiane du corps. Par le fait que la membrane d'union du septième sternite au huitième s'insère sur le bord antérieur du huitième, elle suit son retournement et ainsi l'aileron, ébauche des nids de pigeon du cacolet, se trouve situé à l'intérieur de l'abdomen.

Au neuvième sternite (Pl. II, fig. 6 A, IX), la configuration du bord antérieur se transforme; au bord postérieur, les bourgeons médians s'agrandissent, les latéraux deviennent longs et moins larges par un phénomène d'aplatissement surtout apparent du côté externe et les styles s'atrophient.

Bientôt après apparaissent de nouvelles modifications, mais elles portent uniquement sur le corps du neuvième sternite (Pl. II, fig. 7, IX'); celui-ci porte à son centre de très légères traces de chitinisation dans le prolongement des bourgeons médians et, plus en avant, une autre très apparente, en forme de croissant, à concavité tournée vers l'arrière, l'ébauche de la base des apophyses génitales accessoires.

Au moment de la dernière mue de la nymphe, les pièces génitales se dépouillent aussi de leur enveloppe. Dès que cette période de transition est dépassée, la nymphe est devenue blanche et sa taille atteint celle de l'Insecte parfait; mais ses ailes, encore très courtes, ont à peine le quart de leurs dimensions définitives. Toutes les parties constitutives de l'armure de l'adulte se reconnaissent dans des indurations nouvelles à peu près entièrement blanches, sauf en certains points où elles prennent une teinte marron assez vif.

La membrane d'union (Pl. II, fig. 8 C, d) du septième sternite au huitième, au point où se différencie la pièce trapézoïde, a pris sa force et sa consistance définitives; elle est encore très pâle et n'a pas subi de retournement postéro-inférieur.

Le huitième urite s'est profondément modifié et on peut dès à présent y voir (Pl. II, fig. 8 B, VIII') toutes les parties constitutives de l'armure qui en dépendent. Les deux apophyses génitales inférieures très développées offrent quelques voussures qui disparaîtront chez l'adulte. La petite expansion filiforme des apophyses génitales inférieures et la baguette qui remplacent, avec le croissant et les nids de pigeons du cacolet, le corps du huitième sternite, se différencient facilement de la membrane. Le cacolet, très apparent, montre très nettement son crochet médian brun au-dessus duquel débouche la poche copulatrice.

La grande expansion lamellaire des apophyses génitales inférieures, qui doit se différencier plus tard de la membrane intersegmentaire du huitième sternite au neuvième est encore peu nettement visible, surtout à sa région antérieure.

Au neuvième sternite (Pl. II, fig. 8 A, IX') les styles des apophyses génitales supérieures n'existent plus; celles-ci sont soudées à leur partie antéro-supérieure suivant une ligne médiane chitinisée et présentent en avant de cette ligne deux points sombres qui prendront part à la formation du châton de la bague; au-dessous et en arrière de ceux-ci, se voit par transparence un autre point chitinisé au-dessous duquel se jettent les conduits des glandes nidamenteuses. Les apophyses génitales accessoires sont encore soudées plus intimement par leur bord antéro-latéral aux apophyses génitales supérieures qu'elles ne le seront chez l'Insecte parfait; il est à remarquer que les points qui avoisinent les émonctoires des glandes et les orifices des conduits naturels se chitinisent les premiers.

Un peu plus tard la face supérieure de la bague (Pl. II, fig. 9, IX') se forme aux dépens de la membrane post-segmentaire du neuvième sternite et le châton, dont l'origine est la même, devient très apparent, quoique il ne soit pas encore chitinisé (1).

Il me serait difficile d'expliquer chez l'adulte la disparition de certaines pièces de la vie nymphale, si je n'avais pu étudier quelques exemplaires atrophiés constituant une forme en quelque sorte immédiatement antérieure à la dernière mue de la

(1) Mes recherches se trouvent donc ici encore en désaccord avec les résultats de MIALL et DENNY qui considèrent le châton comme le corps même du neuvième sternite.

nymphé. Chez ces individus anormaux, la membrane d'union (Pl. II, fig. 10 C, *t*) du septième sternite au huitième forme distinctement cinq petites plaques piriformes qui occupent la place de la pièce trapézoïde dont la fente n'existe pas encore : mais la pointe des trois pièces antérieures forme une sorte de crête libre au-dessous de laquelle se trouve l'orifice du vagin.

Le huitième sternite (Pl. II, fig. 10 B, VIII') se contourne sur lui-même et décrit une courbe à concavité postérieure.

La membrane d'union du huitième sternite au neuvième se chitïnise de chaque côté en deux plaques en contact avec le huitième. Entre les points d'attache de ces deux lames s'est formée, sur le corps même du sternite, une articulation. Les bourgeons latéraux se sont tout-à-fait résorbés et n'ont plus d'homologues, à moins de considérer comme telle l'induration externe qui occupe précisément leur place. Quant à la lame interne de nouvelle formation, peut-être faut-il voir en elle l'ébauche de l'expansion lamellaire de l'apophyse génitale inférieure ! La baguette se forme au-delà de l'articulation par transformation de la région latérale du huitième sternite.

Au neuvième sternite (Pl. II, fig. 10 A, IX'), les apophyses génitales supérieures se sont plissées et leurs styles ont déjà disparu ; elles émettent chacune antéro-intérieurement un bourgeon de nouvelle formation qui se joint à celui de l'apophyse pour former la suture que l'on observe aux dernières époques de la vie nymphale. La première ébauche du châton de la bague commence à devenir visible ; la base des apophyses génitales accessoires qui se chitïnisent seulement à ce stade, se forme aux dépens du corps du neuvième sternite, comme le font aussi la face inférieure et les faces latérales de la bague. Les régions latérales de ce sternite s'atrophient et disparaissent ; on en trouve encore des traces dans des plaques chitïnisées enclavées dans la membrane et occupant leur place.

Il résulte de ces observations que l'armure génitale femelle de la *Periplaneta americana* appartient exclusivement aux huitième et neuvième sternites, que des pièces importantes, les apophyses génitales, prennent naissance de bourgeons hypodermiques disposés par paires au bord postérieur de ces segments, et que les autres sont de simples indurations chitïnisées des membranes intersegmentaires du septième sternite au huitième, du huitième

au neuvième et post-segmentaire du neuvième, et des vestiges des huitième et neuvième sternites modifiés ou disparus. L'armure génitale subit certaines mues qui coïncident avec celles de l'animal, mais le peu de consistance de plusieurs pièces, telles que les apophyses inférieures et accessoires, pendant la plus grande partie de la vie nymphale, leur permet d'avoir un accroissement continu. Des appendices s'atrophient complètement pendant le cours du développement post-embryonnaire sans laisser de traces chez l'adulte; d'autres, au contraire, ne se développent qu'au moment de la dernière mue.

***Aeschna grandis* LINNÉ ♀.**

TÉGUMENTS. — Cet Orthoptère du sous-ordre des Pseudo-Névrop tères, présente, chez la femelle adulte, un abdomen de teinte brunâtre avec des taches bleues ou vertes, surtout au bord postérieur des anneaux; on y compte onze urites (Pl. III, fig. 1) glabres, tous entièrement visibles sans dissection, qui se recouvrent très légèrement d'avant en arrière. Les tergites, très bombés, sont sculptés d'arêtes saillantes assez vives, brunes, notamment d'une arête latérale paire qui limite en dehors d'elle une sorte de pleurite protecteur, et ceci du deuxième anneau au septième inclusivement. Les sternites sont, au contraire, étroits, abrités par les tergites correspondants et séparés des pleurites par une membrane très résistante. Les deuxième, troisième et quatrième sternites offrent un petit éperon postérieur médian. Les stigmates sont toujours placés de chaque côté, à la partie antérieure des segments, sur la membrane tergo-sternale; ils ne dépassent pas le huitième anneau.

Le premier urite est complet, plus court que les suivants; son sternite est presque membraneux.

Le huitième et le neuvième sternites (Pl. III, fig. 1 et 2, VIII', IX') présentent des modifications qui constituent l'armure génitale.

Le dixième anneau (Pl. III, fig. 1 et 2, X, X') est complet, plus court que les précédents; son sternite, directement soudé au tergite, est armé à la face inférieure, vers le bord postérieur, d'un grand nombre de petites dents brunes. Il abrite, de chaque côté, la base d'un cerque noir (Pl. III, fig. 1 et 2, c), long, aplati et couvert de poils durs.

Le onzième est formé de trois valves anales (Pl. III, fig. 1, XI, XI' et fig. 2, XI') : une supérieure, courte et aplatie, deux latérales, plus bombées, toutes trois légèrement pilifères.

SQUELETTE DE L'ARMURE. — La région postérieure du huitième sternite présente une paire de lames soudées l'une avec l'autre, à leur angle antéro-interne (Pl. III, fig. 1 et 2, *b* et fig. 3, *l*). Ces plaques chitinisées sont séparées de lui par une bande membraneuse étroite au dessus de laquelle chacune d'elles émet en avant, à l'intérieur du corps, une petite apophyse pointue qui sert à des insertions musculaires.

En arrière, ces lames se continuent par une articulation membraneuse en deux apophyses génitales inférieures (Pl. III, fig. 1, 2 et 3, *a.i*) ; au bord externe de leur base, elles s'articulent avec une pièce filiforme chitinisée (Pl. III, fig. 3, *g*) qui va se souder extérieurement avec l'angle latéral des huitième et neuvième tergites, après avoir émis, immédiatement en avant de cette soudure, une expansion postérieure chitinisée aplatie (Pl. III, fig. 3, *r* et fig. 4, *v*) ; celle-ci suit le bord latéral du neuvième tergite dont elle est seulement séparée par une bande membraneuse, et s'articule, à son extrémité, avec le bord externe de la région moyenne des apophyses supérieures, auxquelles elle est d'ailleurs unie, dans toute sa longueur, par une membrane.

Les apophyses génitales supérieures (Pl. III, fig. 1, 2, 3 et 4, *a.s*) sont larges, aplaties ; elles recouvrent les apophyses génitales accessoires, et aussi, parfois, comme le montre la Pl. III, fig. 1, une partie des inférieures. A leur bord externe, elles sont unies, dans leur plus grande largeur, par une membrane au bord latéral du neuvième tergite (Pl. III, fig. 3, IX). Elles sont creuses, du moins à leur extrémité postérieure libre (Pl. III, fig. 4, *a.s*), mais, en ce point, leur paroi est simplement membraneuse ; elles portent chacune un style noir (Pl. III, fig. 1, 2, 3 et 4, *st*) terminé par un faisceau de soies dures et raides, style que l'on trouve dans les premiers stades seulement du développement post-embryonnaire chez la *Periplaneta americana*. Vues par leur face supérieure (Pl. III, fig. 4, *a.s*), on reconnaît que ces apophyses supérieures sont surtout chitinisées sur leur bord externe. A leur tiers antérieur, se trouve l'articulation avec l'appendice postérieur (Pl. III, fig. 4, *v*) de la pièce filiforme ; à leur tiers postérieur (Pl. III, fig. 4, *i*), elles s'unis-

sent l'une à l'autre sur une très petite longueur et émettent de chaque côté un appendice externe pour l'insertion de muscles; c'est à partir de ce point qu'elles deviennent creuses et que leur paroi supérieure va rejoindre, grâce à la membrane intersegmentaire, le dixième sternite. Leur base, qui est antérieure, se confond avec celle des apophyses génitales accessoires qui émet à sa pointe postérieure une aiguille chitinisée (Pl. III, fig. 4, *c*), au-dessous de laquelle débouche le conduit génital (Pl. III, fig. 4, *g*) qui se trouve ainsi placé entre le huitième sternite et le neuvième.

Les apophyses génitales accessoires (Pl. III, fig. 3 et 4, *a.a*) sont relativement courtes (1), aplaties, spatuliformes, et obliquement cannelées à leur pointe.

Si l'on compare la disposition des pièces de l'*Aeschna grandis*, telles qu'elles viennent d'être décrites, avec celle des pièces de la *Periplaneta americana*, on est frappé de la faible ressemblance apparente de ces deux armures; il est cependant facile d'en homologuer les diverses régions, et l'aspect tout différent de l'ensemble provient de ce que, chez l'*Aeschna*, toutes les parties se trouvent dans une situation plus externe et plus apparente que chez la *Periplaneta*, grâce à la non-invagination des derniers sternites, à leurs modifications sexuelles moins prononcées et à l'union plus intime des diverses pièces.

Les connexions membraneuses prouvent suffisamment que les lames basales (Pl. III, fig. 2, *b* et fig. 3, *l*) des apophyses génitales inférieures et la pièce latérale filiforme (Pl. III, fig. 3, *q*) font partie du corps du huitième sternite, bien qu'elles en soient séparées par une bande membraneuse non chitinisée, et sont comparables au cacolet de la *Periplaneta* (Pl. I, fig. 4, *c*). On doit reconnaître aussi dans l'expansion postérieure (Pl. III, fig. 3, *r* et fig. 4, *v*) de la pièce filiforme, bien qu'elle n'occupe pas exactement la même situation, l'homologue de l'expansion lamellaire des apophyses génitales inférieures (Pl. I, fig. 4, *a.i*), apophyses bien plus puissantes ici que chez la *Periplaneta*.

La disposition toute spéciale du neuvième sternite (Pl. III, fig. 2, IX') et de ses annexes corrobore absolument l'origine des

(1) Chez les Libellulides et le *Cætopteryx*, elles sont très atrophiées ou font complètement défaut.

pièces de la *Periplaneta*, telle qu'elle ressort des données mêmes de l'embryologie. Les apophyses génitales supérieures et accessoires sont, en effet, bien comparables chez les deux types, mais les supérieures ont subi une profonde modification de forme et ont conservé à leur pointe les styles transitoires de la *Periplaneta* : les deux tiers antérieurs de celles-ci sont comparables à la face inférieure et aux faces latérales de la bague (Pl. I, fig. 4, *e*) dont la face supérieure serait, non plus liée à la base des apophyses accessoires qui dépend bien toujours du corps du neuvième sternite, mais déjetée en arrière pour former l'isthme étroit (Pl. III, fig. 4, *i*) qui unit l'une à l'autre les deux apophyses au tiers postérieur. Cet isthme se continue en arrière, au dessus des extrémités creuses et libres des apophyses supérieures, avec la membrane d'union du neuvième sternite au dixième, celui-ci, normalement constitué, par exception, chez les Pseudo-Névroptères, et non plus simplement membraneux.

Ainsi donc, comme chez la *Periplaneta*, nous pouvons conclure que le corps du neuvième sternite modifié donne naissance à la base ici membraneuse des apophyses génitales accessoires et aux deux tiers antérieurs des apophyses supérieures, c'est-à-dire à la région homologue de la face inférieure et des faces latérales de la bague; que les apophyses accessoires et supérieures sont bien des appendices du bord postérieur du neuvième sternite; et que la membrane d'union du neuvième sternite au dixième donne naissance à l'isthme d'union chitinisé des deux apophyses supérieures, c'est-à-dire à la région homologue de la face supérieure de la bague de la *Periplaneta*.

Gryllotalpa vulgaris LATR. ♀.

TÉGUMENTS. — L'abdomen du *Gryllotalpa vulgaris* femelle adulte est brun jaunâtre, volumineux, fusiforme, peu chitinisé et glabre.

On y compte onze tergites se recouvrant très légèrement d'avant en arrière : ils sont tous visibles à l'extérieur. Les derniers anneaux sont plus courts que les précédents et portent, surtout au bord postérieur, des touffes de poils assez fortes. Le onzième tergite forme la valve supra-anale (Pl. III, fig. 5, XI et Pl. IV, fig. 2, XI).

Les cerques (Pl. III, fig. 5 et 6, *c* et Pl. IV, fig. 1, 2 et 3, *c*) appartiennent au dixième tergite ; ils sont allongés, simples et couverts de longs poils ; ils peuvent atteindre le quart de la longueur totale de l'animal.

Les sternites sont presque blanchâtres et encore moins chitinisés que les tergites ; ils se recouvrent à peine et leur ensemble forme une sorte de vaste plaque ventrale ; le premier est totalement atrophié ; le neuvième est très distinct du huitième, contrairement à l'opinion de BERLESE, et caché par celui-ci (Pl. IV, fig. 1, VIII') ; le dixième n'existe pas, il est purement membraneux ; le onzième forme les valves anales latérales (Pl. IV, fig. 1, XI').

Les tergites sont unis aux sternites correspondants par une membrane résistante (Pl. IV, fig. 3) lâche et fortement plissée, sur laquelle se trouvent les stigmates ; ceux-ci (Pl. IV, fig. 3, *s*) ne dépassent pas le huitième urite.

SQUELETTE GÉNITAL. — Si l'on ouvre l'abdomen par dessus, on constate l'absence complète d'armure génitale. Au milieu du onzième urite, entre les valves anales, s'ouvre l'anus ; de chaque côté de celui-ci, se trouve une volumineuse glande à orifice indépendant (Pl. III, fig. 6, *o* et Pl. IV, fig. 3, *o*).

Le conduit génital (Pl. III, fig. 7, *c. g*) s'ouvre entre le huitième sternite et le neuvième, au-dessous d'une languette chitinisée, la *cresta impar* de BERLESE, au bord antérieur de ce dernier, et non derrière lui, comme semble le croire l'auteur italien, par un orifice large formant une sorte de vestibule membraneux et résistant. Une paire de glandes accessoires (Pl. III, fig. 6, *r*) débouche à l'angle antéro-interne des valves anales latérales.

MUSCULATURE. — Une paire de muscles tergo-longitudinaux (Pl. IV, fig. 3) s'étend du bord antérieur de chaque tergite au bord antérieur du suivant et forme ainsi une double lame musculaire longitudinale qui s'étend en arrière jusqu'au bord antérieur du dixième, en diminuant progressivement de largeur et aussi de longueur, car, dans ce dernier sens, ces muscles présentent la dimension du tergite qu'ils tapissent ; leurs fibres sont disposées en faisceaux presque exactement juxtaposés. Au dixième tergite, chacun d'eux se prolonge en six faisceaux unis par paires : les deux paires externes vont se perdre à la base du cerque ; les deux faisceaux internes rejoignent la membrane, l'un

au point hypothétique où devrait se trouver le bord antérieur du dixième sternite, l'autre au bord externe de la valve anale latérale.

Une paire de muscles sterno-longitudinaux, plus étroits que les précédents, s'étend jusqu'au bord postérieur des valves latérales; ils paraissent seulement formés de deux faisceaux à chaque segment, l'interne plus puissant que l'externe; leurs insertions sont symétriques à celles des tergo-longitudinaux. Au neuvième urite, chacun d'eux forme trois faisceaux, un interne qui s'insère à la membrane, vers le bord postérieur du sternite, un moyen qui rejoint le bord antérieur de la valve anale latérale, un externe, grêle et long, qui s'attache au bord latéral du dixième tergite. On trouve au onzième anneau un seul faisceau qui s'étend jusqu'à son bord postérieur.

Au neuvième urite, le faisceau interne de ce muscle sterno-longitudinal, faisceau dont on trouve déjà, au segment précédent, un rudiment très court qui va s'insérer au conduit génital, semble pouvoir être rapproché, avec quelque raison, de muscles de renforcement des segments antérieurs, les muscles pyramidaux, formés de trois ou quatre faisceaux dont l'insertion postérieure est placée au bord antérieur du sternite, mais dont l'antérieure ne dépasse pas en avant la région médiane du sternite précédent.

Les tergo-sternaux verticaux sont épais et forts; on en trouve une paire par segment; ils s'insèrent au bord du sternite vers son milieu et à la face interne du tergite correspondant.

Les tergo-sternaux obliques, également au nombre d'une paire, sont très grêles et s'insèrent aux angles postérieurs des tergites et des sternites de chaque urite, jusqu'au huitième seulement.

Une paire de muscles tergo-latéraux en éventail, formés de plusieurs faisceaux, s'étend de la face interne de chaque tergite à un repli moyen de la membrane tergo-sternale; au huitième urite, ils ne comprennent plus qu'un seul faisceau.

On compte à chaque urite deux paires de muscles sterno-latéraux, s'insérant inférieurement au bord latéral du sternite à sa région antérieure; l'un atteint le repli moyen de la membrane tergo-sternale, l'autre s'insère au squelette du stigmate; ces muscles ne dépassent pas le huitième segment.

Une paire de muscles tergo-sternaux verticaux courts et larges

s'étend du onzième tergite au onzième sternite; les deux valves sont réunies par un large muscle transverse.

Le rôle de ces divers muscles dérive de leur position même, et il est par conséquent très facile d'en saisir le mécanisme; les tergo et sterno-longitudinaux, ainsi que les muscles sternaux de renforcement et les tergo-sternaux obliques servent à raccourcir l'abdomen; les tergo-sternaux verticaux, les tergo-latéraux, les sterno-latéraux et le transverse des valves à en diminuer la circonférence, soit pour l'expulsion des matières fécales, soit pour celle des produits génitaux.

On ne peut tenir nul compte des descriptions de BERLESE qui reconnaît, dans cette espèce d'Orthoptères, trois paires de muscles génitaux, une que je n'ai pas retrouvée, le *protractor uteri*, et deux autres dont le rôle a été certainement mal compris.

SYSTÈME NERVEUX. — Mes recherches sur le système nerveux du *Gryllotalpa* femelle diffèrent sensiblement des résultats obtenus par BERLESE (Fig. 2) qui ne me paraît avoir suffisamment observé ni l'innervation des muscles, ni l'anatomie même du dernier ganglion.

De chaque ganglion abdominal (Pl. IV, fig. 3) partent deux paires de nerfs destinés aux muscles d'un seul urite; la première paire se dédouble à son point d'émergence en un filet antérieur court et très grêle, et en un postérieur long et volumineux.

Du gros ganglion terminal, à sa racine antérieure, partent deux paires de nerfs: la première, assez forte, passe au-dessus du sterno-longitudinal du septième anneau qu'elle innerve, suit le trajet du tergo-sternal vertical et va se perdre dans les faisceaux du tergo-longitudinal; elle émet sur son parcours une branche qui innerve les deux paires de sterno-latéraux et une seconde qui va au stigmate et dont un rameau postérieur, passant au-dessous du tergo-sternal vertical, se rend au tergo-latéral. La deuxième paire, plus grêle, passe au-dessous du sterno-longitudinal, innerve l'oviducte, les tégu-

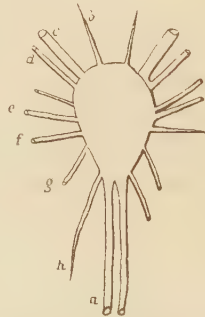


Fig. 2. — Dernier ganglion abdominal du *Gryllotalpa vulgaris* ♀ (d'après BERLESE):

a, chaîne nerveuse ventrale; *h*, *g*, *f*, *e*, les quatre premières paires de nerfs émises par le ganglion terminal; *d*, la sixième paire; *c*, cordon nerveux allant aux cerques; *b*, la dernière paire de nerfs émise par le ganglion terminal.

ments, le muscle de renforcement sternal et émet une branche qui se bifurque : le rameau antérieur atteint le tergo-sternal vertical près de son insertion inférieure, tandis que le postérieur rejoint le tergo-sternal-oblique et innerve aussi les téguments.

De la région médiane du ganglion partent encore deux paires de nerfs. L'antérieure, plus forte que la suivante, va jusqu'au tergo-longitudinal du huitième urite, en passant au-dessus du sterno-longitudinal qu'elle innerve également et émet une branche qui rejoint le tergo-latéral. La deuxième paire, qui passe sous le sterno-longitudinal, aboutit au tergo-sternal vertical et au tergo-sternal oblique.

Du bord postérieur du ganglion se détachent deux gros filets nerveux qui vont rejoindre les cerques et peuvent être considérés comme le prolongement des parties droite et gauche de la chaîne ventrale.

De l'origine de ces filets se détache une paire de nerfs, la cinquième de BERLESE (Fig. 2) qui en figure une de plus dans ses planches que dans sa description ; il destine cette pièce, après un court trajet, aux muscles moteurs (?) de l'utérus, tandis qu'elle passe sur le muscle sterno-longitudinal du neuvième urite et se perd dans le tergo-longitudinal, après avoir émis une branche qui passe au-dessous du sterno-longitudinal qu'elle innerve et va rejoindre les téguments. Il s'en détache une autre paire viscérale qui passe au-dessus du sterno-longitudinal et dont l'un des rameaux innerve le tergo-sternal, l'autre le faisceau tergo-longitudinal qui s'insère sur la membrane du dixième sternite. Enfin, une troisième paire très courte est destinée aux téguments.

Un peu plus loin, se détache du côté externe des mêmes filets, une paire de nerfs relativement très gros, dont le rôle a été singulièrement travesti par BERLESE ; ils se rejoignent pour former une sorte de boucle dont se détachent deux paires de nerfs, une externe, forte, qui va rejoindre les tergo-longitudinaux du dixième tergite et une interne très grêle qui innerve les petites glandes accessoires et le muscle transverse des valves latérales.

Les mêmes filets émettent plus loin, à leur côté interne, deux autres paires de nerfs que BERLESE n'a pas vues. La première passe au-dessus du sterno-longitudinal du onzième urite dont

elle suit le trajet et va innerver le tergo-longitudinal après avoir émis une longue branche, inconnue à BERLESE, destinée aux grosses glandes rectales et une autre à la paroi de l'anus. La seconde innerve le sterno-longitudinal du onzième urite et la paroi des valves latérales.

Mantis religiosa LINNÉ ♀.

TÉGUMENTS.— L'abdomen de la *Mantis religiosa* femelle adulte (Pl. IV, fig. 4 et 5) est long et très renflé; sa couleur est ordinairement verdâtre.

On compte onze tergites glabres visibles à l'extérieur; leur chitinisisation est très faible; il se recouvrent d'avant en arrière et les membranes intersegmentaires leur permettent un certain jeu pour l'allongement de l'abdomen. Les stigmates (Pl. IV, fig. 4, s), disposés de chaque côté sur le bord de ces tergites, s'arrêtent au huitième. Les septième, huitième, neuvième et dixième (Pl. IV, fig. 4 et 5), sont plus courts que les précédents et leur bord postérieur présente une forme irrégulièrement concave. De chaque côté du dixième sont des cerques annelés et couverts de poils, protégés par lui à leur base. Le onzième ou valve supra-anale, à peine chitinisé, n'est visible que si l'on vient à soulever le dixième : c'est une simple languette abritant l'anus.

Les sternites (Pl. IV, fig. 4) sont plus chitinisés et portent des poils courts; ils se recouvrent d'avant en arrière et jouissent d'un jeu assez considérable.

Le premier est rudimentaire, en forme de crochet; le sixième est assez court (Pl. IV, fig. 4, VI'); le septième que, par une erreur inexplicable, BERLESE appelle le huitième, est très grand, caréné, bifide postérieurement, et favorise par cette disposition le passage de l'oothèque; il se relève (Pl. IV, fig. 5, VII') sur les côtés et abrite ainsi la presque totalité de l'armure génitale; il se continue sur ses bords latéraux en une membrane épaisse (Pl. V, fig. 2, m) qui s'étend comme un pont d'un côté à l'autre, qui tapisse presque en entier sa face supérieure et qui va rejoindre en avant la partie inférieure de l'armure génitale (1). De chaque

(1) D'après WATTENWYLL, un huitième sternite existerait, caché sous le septième, chez les Phasmides.

côté de l'anus, se trouvent deux pièces très peu chitinisées, bosselées, à arêtes vives (Pl. IV, fig. 4, XI'), qui constituent le onzième sternite.

Les tergites sont reliés aux sternites correspondants, dans toute la longueur de l'abdomen, par des membranes tergo-sternales assez lâches mais résistantes.

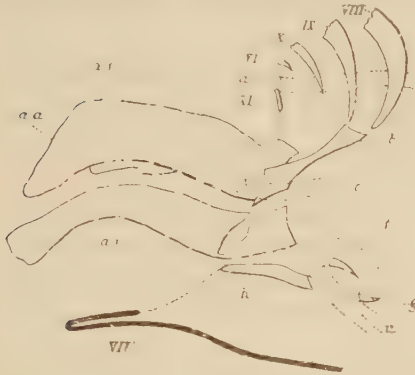


Fig. 3. — Coupe longitudinale verticale médiane schématique de l'extrémité postérieure abdominale de la *Mantis religiosa* ♀ :

VIII, IX, X, XI, tergites; VII, XI', sternites; a, anus; a.a., apophyses génitales accessoires; a.i., apophyses génitales inférieures; a.s., apophyses génitales supérieures; c, canal de la poche copulatrice; b, baguettes; e, pièces basilaires de renforcement de l'apophyse génitale inférieure; f, plaque triangulaire; g, petites pièces de renforcement de la plaque triangulaire; h, pièces en forme de virgule; u, utérus.

présente, à chaque bout, un élargissement très aplati, de forme irrégulière (Pl. V, fig. 3, h); l'extrémité externe bifide de cette baguette s'articule directement avec le huitième tergite et, plus intimement, avec le neuvième; l'extrémité interne, lancéolée, s'articule à la fois avec l'apophyse génitale inférieure, avec une pièce basilaire de renforcement de celle-ci et avec une pièce importante en forme de bague qui sera décrite plus loin.

L'apophyse génitale inférieure est paire (Pl. V, fig. 4 D); elle est creuse, ouverte en avant et offre un aspect plissé; la base de cette pièce se prolonge en avant en une membrane (Pl. V, fig. 4 D, m) qui l'unit à sa congénère, et elle présente à son bord antérieur une sorte de crochet (Pl. V, fig. 4 D, q) qui s'articule avec la baguette; son angle antéro-externe (Pl. V, fig. 4 D, v) se confond avec l'extrémité aiguë d'une pièce basilaire de renforcement dont la disposition (Pl. V, fig. 4 D, j) permet à l'apophyse génitale inférieure une certaine mobilité

SQUELETTE DE L'ARMURE.

— L'armure génitale comprend treize pièces chitinisées, reliées entre elles et aux téguments par des membranes. Le schéma ci-contre (Fig. 3) rend compte de la disposition relative de ces parties et permet de comprendre le rôle particulier de chacune.

Une pièce latérale, paire, allongée (Pl. V, fig. 4 A), facilite l'union de l'armure aux téguments. Cette pièce pré-

et qui s'articule elle-même par un angle antéro-interne (Pl. V, fig. 4 D, *r*) avec la baguette.

La membrane qui réunit les apophyses génitales inférieures se prolonge en avant pour constituer un cul-de-sac membraneux dont la région inférieure enchâsse plusieurs pièces solides; d'abord une plaque antérieure triangulaire (Pl. V, fig. 4 E, *l*) immédiatement au-dessous de laquelle débouche l'utérus par un orifice large qui sépare cette lame ainsi que deux petites lames latérales paires (Pl. V, fig. 4 E, *m*) de renfort, de deux autres pièces latérales paires en forme de virgule (Pl. V, fig. 4 E, *v*) et d'un repli membraneux médian et fort (Pl. V, fig. 4 E, *n*), disposé en languette saillante.

En arrière et au-dessous des apophyses génitales inférieures, se trouve une pièce en forme de bague ou de couronne élargie en dessous et dont se détache, de chaque côté, une longue apophyse creuse et plissée, dirigée vers l'arrière (Pl. V, fig. 1 et 4 B, *a.s*), l'apophyse génitale supérieure : en avant se trouve, dans le prolongement de celle-ci, une apophyse bien plus petite (Pl. V, fig. 3 et 4 B, *e*) qui sert de point d'insertion à des muscles, et, enfin, latéralement, un appendice transversal (Pl. V, fig. 4 B, *d*) qui s'articule avec la baguette (Pl. V, fig. 4 A). L'anneau lui-même se compose en dessus d'un arc de cercle très résistant, aplati, qui, à son centre (Pl. V, fig. 4 C, *t*), se soude par sa face inférieure avec la base des apophyses accessoires; en dessous, il s'élargit d'abord, de chaque côté, au point d'émergence de l'apophyse génitale supérieure, puis, après s'être fortement rétréci, prend la forme d'un losange (Pl. V, fig. 3, *f*, et fig. 4 B, *g*) surmonté de deux languettes postérieures membraneuses (Pl. V, fig. 4 B, *p*).

Les apophyses accessoires sont paires, creuses, emprisonnées (Pl. V, fig. 3, *a.a*; fig. 4 C, et fig. 5) entre les supérieures qui les protègent; elles sont presque membraneuses et de forme irrégulière; leur base (Pl. V, fig. 3 et 4 C, *b*) est unique; leur soudure avec la face inférieure de la région supérieure de la bague est très large (Pl. V, fig. 4 C, *t*) et elles sont encore retenues latéralement par une membrane (Pl. V, fig. 4 B, *i*) aux côtés des languettes membraneuses (Pl. V, fig. 4 B, *p*) du fond losangique de la bague.

MEMBRANES. — Une vaste membrane de fermeture obture toute

la région postérieure de l'abdomen et c'est dans cette membrane que sont fixées les pièces de l'armure.

Pour la commodité de la description, on peut la décrire comme constituée par plusieurs parties toutes, du reste, unies les unes aux autres par des points de contact.

Une vaste membrane supérieure qui prend naissance sur les bords latéraux des neuvième, dixième et onzième tergites, entoure le onzième sternite et l'anus, suit de chaque côté le bord postérieur de la baguette (Pl. V, fig. 3, *h*) dans toute sa longueur et, au centre, le bord postérieur de la face supérieure de la bague.

Une membrane inférieure s'étend des bords latéraux des septième et huitième tergites, tapisse le septième sternite (Pl. V, fig. 2, *m*), va rejoindre le bord postérieur des pièces en forme de virgule (Pl. V, fig. 4 E, *v*) qui sont disposées au-dessus d'elle et forment une légère saillie à leur pointe, puis englobe la pièce triangulaire (Pl. V, fig. 4 E, *l*) et les pièces accessoires de renforcement (Pl. V, fig. 4 E, *m*) dans une sorte de cul-de-sac à ouverture postérieure; à la paroi supérieure de ce cul-de-sac est enchâssée aussi, de chaque côté et presque en totalité, la pièce antérieure de renforcement (Pl. V, fig. 4 D, *j*) de l'apophyse génitale inférieure; cette membrane s'insère encore au bord de la base de l'apophyse génitale inférieure et, plus en dehors, à la totalité du bord antérieur de la baguette; au centre, elle passe entre les deux apophyses inférieures et va tapisser tout le bord antérieur de la région inférieure de la bague.

Comme il a été dit plus haut, une membrane armée de deux dents médianes et symétriques relie de chaque côté le bord antéro-inférieur des apophyses génitales accessoires au bord postéro-inférieur de la bague (Pl. V, fig. 4 B, *i*).

ORIFICES NATURELS. — L'anus est placé entre les deux lames du onzième sternite, au-dessous du onzième tergite.

L'utérus s'ouvre au milieu des pièces du cul-de-sac membraneux, c'est-à-dire entre le septième sternite et le huitième. L'orifice de la poche copulatrice se trouve exactement au-dessous des apophyses génitales accessoires, entre la base de celles-ci et les deux languettes membraneuses de la partie losangique de la bague, par conséquent il débouche à travers le neuvième sternite, c'est-à-dire à la place occupée, chez la *Periplaneta*, par les orifices des glandes nidamenteuses.

Si l'on cherche à établir une comparaison entre les pièces génitales de la *Mantis religiosa* et celles de la *Periplaneta americana*, on est amené à conclure par l'analogie des positions, que les pièces qui entourent l'orifice de l'utérus sont en tous points comparables à la pièce trapézoïde et appartiennent à la membrane intersegmentaire du septième sternite au huitième. La pièce basilaire de renforcement des apophyses génitales inférieures et la presque totalité des baguettes sont formées par le corps du huitième sternite dont le bord postérieur donne naissance aux apophyses génitales inférieures. L'expansion membraneuse inférieure qui, chez la *Periplaneta*, produisait le cacolet, n'existe pas ici, et le centre du huitième sternite est devenu membraneux. La région postérieure aplatie de l'extrémité interne de la baguette tient la place de l'expansion lamellaire de l'apophyse génitale inférieure dont elle a les rapports et se forme par une induration de la membrane intersegmentaire du huitième sternite au neuvième. Le corps du neuvième sternite donne naissance à la base des apophyses génitales accessoires et à la face inférieure de la bague, les parties latérales de ce sternite s'étant atrophiées dans le cours du développement; les apophyses génitales accessoires et supérieures proviennent du bord postérieur de ce sternite, tandis que la région supérieure de la bague appartient à la membrane intersegmentaire du neuvième sternite au onzième.

Platyphyllum giganteum ♀ (1).

L'abdomen presque glabre et un peu chitinisé de cette grande espèce de Locustides, se compose de onze anneaux (Pl. VI, fig. 1) plus ou moins modifiés, tous en partie visibles sans dissection; ils sont à peine invaginés les uns dans les autres, se recouvrent d'avant en arrière et soutiennent une tarière d'une longueur presque égale à celle de l'abdomen. Le dixième tergite abrite deux cerques simples et très légèrement pilifères (Pl. VI, fig. 1, c). Chez l'échantillon que j'ai eu à ma disposition, le pre-

(1) Je dois le seul échantillon que j'aie pu avoir de cet Insecte, à l'obligeance de M. le Dr J. B. M. VINCENT, médecin de la marine à Nouméa, et la détermination à M. le capitaine FIXOT, de Fontainebleau.

mier sternite était sensiblement atrophié. Les stigmates, placés latéralement sur la membrane tergo-sternale, ne dépassent pas (Pl. VI, fig. 1, s) postérieurement le huitième urite. Le huitième et le neuvième sternites constituent l'armure génitale (1). Le dixième, atrophié, est purement membraneux. Le onzième anneau est formé d'une lame supra-anales (Pl. VI, fig. 1, XI), indépendante du tergite qui la précède, et de deux plaques latéro-inférieures sous-anales (Pl. VI, Fig. 1, XI').

Le huitième sternite ou plaque sous-génitale se termine (Pl. VI, fig. 1 et 4, VIII') postérieurement en deux pointes creuses dont la paroi supérieure membraneuse va se confondre, dans sa région médiane, avec le bord antérieur de la barre transversale inférieure (Pl. VI, fig. 3, b) des apophyses génitales accessoires; plus en dehors, de chaque côté, dans un plan inférieur, elle soutient la base des apophyses génitales inférieures auxquelles on peut dire, par analogie avec la disposition décrite chez la *Periplaneta americana* femelle, qu'elle donne naissance. C'est à travers cette membrane, immédiatement au-dessous des apophyses inférieures, que se trouve l'orifice de l'oviducte (2), c'est-à-dire entre le huitième sternite et le neuvième, contrairement à ce que nous avons vu chez la *Periplaneta* où le même canal débouche entre le septième et le huitième, dans la fente de la pièce trapézoïde (3).

Le neuvième sternite est absolument modifié (Pl. VI, fig. 3) dans sa forme; il se présente avec ses annexes comme une bande circulaire chitinisée, interrompue en deux points articulaires, de chaque côté de sa face inférieure. Cette bande émet en avant et

(1) FISHER attribue un ovipositeur simplement bivalvulaire au *Raphidophora cavicola*; faudrait-il voir là une union plus intime des apophyses génitales supérieures et inférieures que chez les autres Locustides, ou une erreur d'observation?

(2) Chez le *Decticus verrucivorus*, l'ouverture de l'oviducte se trouve placée entre les apophyses inférieures, près de leur base, à peu près dans la même situation, mais un peu plus en avant, que chez le *Platyphyllum giganteum*, et non pas en avant de celles-ci, comme semble le laisser croire LACAZE-DUTHIERS qui, suivant sa théorie, les considère comme des appendices du neuvième urite.

(3) Chez les Locustides, d'après WATTENWYLL, une poche copulatrice s'ouvre à la base des apophyses inférieures, tandis que l'ouverture sexuelle se trouverait à la base des gaines accessoires qui appartiennent au neuvième segment.

en arrière des prolongements : en avant, au centre, un appendice en forme de fer de lance (Pl. VI, fig. 3, *c*), sur les côtés une apophyse aplatie (Pl. VI, fig. 3, *l*) et allongée, puis, au-dessous de celle-ci, une lame ovale (Pl. VI, fig. 3, *m*); cette dernière que l'on peut considérer comme le support de l'apophyse génitale supérieure et que BERLESE regarde à tort comme issue du neuvième tergite, s'articule le long de la plus grande partie de son bord inférieur (Pl. VI, fig. 4, *p*) au bord supérieur de la base des apophyses génitales inférieures et aussi, par son bord antérieur, avec la membrane tergo-sternale du huitième urite, bien que ces régions paraissent séparées sur la Pl. VI, fig. 3. En arrière, la bande circulaire émet à son bord postéro-supérieur un appendice, et à son bord postéro-inférieur deux autres, tous trois donnent naissance à une pièce unique (Pl. VI, fig. 2, *a.a*) qui, plus en arrière, se sépare bientôt en deux branches, les apophyses génitales accessoires; latéralement se trouvent deux autres apophyses plus considérables, les apophyses génitales supérieures.

Si nous comparons cette bande aux pièces dérivées du neuvième anneau chez la *Periplaneta* femelle, nous voyons que l'appendice en fer de lance (Pl. VI, fig. 3, *c*) est l'homologue de l'appendice préarticulaire (Pl. I, fig. 5 F, *m*) des apophyses accessoires, que les appendices inférieurs (Pl. VI, fig. 3, *d*) des mêmes apophyses peuvent être assimilés aux rudiments d'appendices latéraux (Pl. I, fig. 5 F, *l*) et que les appendices latéro-antérieurs (Pl. VI, fig. 3, *l* et *m*) des apophyses génitales supérieures représentent les flancs (Pl. VI, fig. E, *c*) de la bague; du reste, les relations de ces diverses pièces avec la membrane générale d'enveloppe de l'abdomen, c'est-à-dire avec la membrane d'union du neuvième sternite au onzième et les membranes tergo-sternales des huitième et neuvième urites, justifient pleinement ces homologues.

La tarière, comme nous l'avons déjà vu, est formée de six pièces, les apophyses génitales, dont deux, les inférieures, appartiennent au huitième sternite et quatre, les supérieures et les accessoires, au neuvième. En étudiant cette tarière et la position relative de ses parties, on remarque que celles-ci occupent respectivement la même situation que celles figurées par DEWIRZ chez le *Decticus verrucivorus*. Cette tarière se divise, dans le sens de la longueur, en deux parties symétriques latérales accolées, mais

indépendantes l'une de l'autre; chacune d'elles est constituée par trois apophyses génitales, longues, aplaties, fortement chitinisées du côté externe, membraneuses à leur face interne; elles sont creuses et ont la forme de lames de sabre.

Deux de ces lames sont visibles extérieurement de chaque côté; la troisième, l'apophyse génitale accessoire, est accolée à la face interne de l'une d'elles, l'apophyse génitale supérieure. Les dents de scie, souvent remarquées sur certaines arêtes de ces appendices, ne se rencontrent pas chez le *Platyphyllum giganteum*; il en est de même des remarquables rainures longitudinales d'assujettissement de ces apophyses, décrites par maints auteurs chez d'autres grandes espèces d'Orthoptères sauteurs.

Ainsi les deux lames inférieures (Pl. VI, fig. 1, *a. i*) forment une gouttière à sillon supérieur, bien qu'elles ne soient pas soudées inférieurement; les deux supérieures (Pl. VI, fig. 1, *a. s*) forment aussi une gouttière qui recouvre la précédente; les deux apophyses accessoires se trouvent cachées à l'intérieur de ce canal et invisibles sans une dissociation, du reste facile, des pièces recouvrantes.

A la base, les apophyses génitales inférieures sont très développées et donnent insertion, sur la face interne concave de leur paroi externe, à un muscle fort qui va rejoindre la paroi interne de l'abdomen; au point antérieur de l'arête supérieure de cette apophyse, se trouve un crochet chitinisé (Pl. VI, fig. 4, *d*) qui consolide l'union des apophyses inférieure et supérieure.

A l'extrémité antérieure, les apophyses supérieures se développent aussi davantage; elles présentent une concavité interne dans laquelle s'insère un muscle puissant; une membrane assez faible (Pl. VI, fig. 3) unit le bord inféro-interne de la base de cette apophyse à la région antérieure de l'appendice inféro-latéral antérieur des apophyses génitales accessoires.

Celles-ci, intimement fixées aux apophyses génitales supérieures grâce aux articulations et soudures indiquées plus haut (Pl. VI, fig. 3, *x* et *y*), présentent à leur région antéro-supérieure, de chaque côté, une fenêtre obturée par une membrane fine et, inférieurement, une autre fenêtre impaire, plus allongée, également obturée par une membrane, mais cette disposition n'a pas été indiquée sur la Pl. VI, fig. 3 et 5. Cette fenêtre est postérieurement bifide, grâce à un appendice chitinisé pointu qui se dirige

en avant et la divise postérieurement dans le sens longitudinal sur le tiers de sa longueur totale (Pl. VI, fig. 5). Sur le même plan vertical que cet appendice, se trouve, à la face supérieure de la pièce, la région commune des deux apophyses accessoires, région à la face inférieure de laquelle prennent naissance des muscles puissants qui se rendent à la paroi interne de l'abdomen.

Il serait bien facile d'homologuer les diverses parties décrites ci-dessus avec celles indiquées par LACAZE-DUTHIERS sous des noms différents chez le *Decticus verrucivorus*, qu'il a spécialement étudié comme type de l'armure femelle des Orthoptères. Mais le rappel de ces dénominations serait presque dépourvu d'intérêt, car, comme il a été facile de le voir dans la partie historique de ce travail, cet auteur est arrivé à des conclusions morphologiques inexactes, et les dénominations qu'il donne aux pièces tendent toujours à rappeler cette erreur. Si ses descriptions sont fidèles et s'il n'a pas été tenté de dissocier artificiellement les pièces pour les besoins de sa théorie, les parties chitinisées se trouvent bien plus morcelées chez le *Decticus* que chez le *Platyphyllum*.

Cette description des pièces solides de l'armure femelle du *Platyphyllum giganteum* nous amène aux conclusions suivantes : la présence de la barre transversale inférieure (Pl. VI, fig. 3, *b*) qui unit antérieurement les apophyses génitales accessoires est certainement due à un écartement de la région inférieure de ces apophyses et à un développement très prononcé des rudiments (Pl. VI, fig. 3, *d*) d'appendices latéro-inférieurs (Pl. I, fig. 5, *F*, *l*) remarqués chez la *Periplaneta*; cette barre tire son origine de la chitinisation d'une partie de la membrane qui unit le huitième sternite au neuvième.

Le corps du neuvième sternite (1) se trouve représenté de

(1) Tandis qu'EATON, dès 1863, remarquait que chez le *Decticus verrucivorus* et chez l'*Agrio*, les apophyses femelles dérivent du bord postérieur du huitième sternite, en 1870, GRABER émet l'opinion erronée que le neuvième urite des Locustides porterait l'ovipositeur tout entier et ceci provient sans doute de ce qu'inbu d'idées théoriques, il attribue généralement trop d'importance à l'étude des muscles et néglige, quoi qu'il en dise, celle du développement; il prétend même être arrivé par la dissection à isoler ainsi complètement l'armure des autres anneaux, ce qui l'amène fatalement à une conception fautive des apophyses génitales inférieures qu'il prend, chez les Locustides, pour des appendices

chaque côté par les appendices latéraux indiqués en *l* et en *m* dans la Pl. VI, fig. 3, et, au centre, par l'appendice lancéolé (Pl. VI, fig. 3, *c*) qui doit être homologué à la base (Pl. VI, fig. 5, *m*) des apophyses génitales accessoires; c'est, par conséquent, à tort que chez les Locustides, GRABER considère, de même que LACAZE-DUTHIERS, ces apophyses toutes entières comme le neuvième sternite, et CHADIMA, par un esprit de généralisation mal entendu, comme le dixième. La bande transversale latérale (Pl. VI, fig. 3, *y*) qui, de chaque côté, unit l'angle antéro-supérieur de l'apophyse génitale supérieure à la base des apophyses accessoires, se forme aux dépens de la membrane d'union du neuvième sternite au onzième; cette région représente la face supérieure de la bague de la *Periplaneta*.

Stauronotus maroccanus THUNBERG ♀ (1).

TÉGUMENTS. — L'abdomen cylindrique, peu chitinisé et glabre, offre une teinte jaunâtre pointillée de tâches sombres.

On compte onze tergites, tous visibles à l'extérieur, se recouvrant très légèrement d'avant en arrière. Le neuvième est court (Pl. VII, fig. 1, 2 et 3, IX), avec une convexité centrale et deux concavités latérales à son bord postérieur. Le dixième (Pl. VII, fig. 1, 2 et 3, X) très court au centre, s'allonge brusquement, puis se raccourcit de nouveau au voisinage de la région sternale; il abrite de chaque côté un cerque simple (Pl. VII, fig. 1, 2 et 3 *c*), conique et court, hérissé de quelques poils. Le onzième, ou valve anale supérieure (Pl. VII, fig. 1, 2 et 3, XI), est grand, ovalaire à

dorsaux du neuvième urite, reliées qu'elles sont, dit-il, à la plaque dorsale par une pièce articulaire lamellaire, très distinctement visible.

Est-il bien vrai, du reste, que cette plaque lamellaire soit en connexion musculaire avec le neuvième tergite abdominal plutôt qu'avec le huitième?

Chadima est moins affirmatif, car pour lui, tandis que, chez le *Decticus*, ces apophyses appartiendraient indubitablement au neuvième anneau, soit comme appendices tergaux, soit comme sternites, chez l'*Ephippiger* elles appartiendraient au huitième.

(1) Je dois les échantillons de cette espèce africaine à l'obligeance de MM. l'intendant militaire DURUY et de LUSTRAC, et leur détermination à M. le capitaine FINOT, de Fontainebleau.

son bord postérieur, et présente à sa région médiane une ligne transversale pâle qui pourrait donner facilement l'illusion d'un dédoublement de ce tergite. Les stigmates portés par les tergites à leur bord latéro-antérieur, ne dépassent pas le huitième anneau. Les membranes tergo-sternales se voient à peine; quant aux intersegmentaires, elles sont à peu près nulles, et ce développement réduit ne semble guère justifier les plis dont parle WATTENWYLL, plis qui faciliteraient à l'abdomen la propriété de s'allonger.

Le premier sternite fait défaut. Le huitième est allongé (Pl. VII, fig. 1 et 3, VIII'), s'élargit postérieurement et se termine par un bord saillant en pointe au centre et sur les côtés. Vu par dessus (Pl. VII, fig. 4 et 5 A, VIII'), ce sternite fait, de chaque côté, saillie au dessus du tergite, et son bord antérieur offre deux apophyses latérales dirigées en avant, à l'intérieur de l'abdomen. D'après l'exposé de WATTENWYLL, ces appendices aliformes qui se poussent en forme de tuiles de toit au dessus du segment précédent et sont semblables à des rainures cuirassées mobiles, procurent, d'un côté, la solidité, de l'autre, la mobilité à l'abdomen. La région postérieure modifiée de ce huitième sternite donne naissance à une partie de l'armure; le neuvième sternite forme le reste. BERLESE qui méconnaît l'existence du neuvième sternite chez les Acrydiens, semble attribuer au huitième, auquel il donne des dimensions exagérées, la formation de l'armure tout entière. Le dixième est avorté, simplement membraneux. Le onzième se présente comme deux valves sous-anales unies l'une à l'autre par une membrane.

SQUELETTE DE L'ARMURE. — L'armure génitale, d'après l'opinion de GRABER, ressemble, dans le groupe des Acrydiens, à une pince courte mais très forte, dont chaque mors se compose de deux pièces qui se meuvent toujours dans le même sens. Le bord postérieur du huitième tergite se porte en avant en une lame bilobée (Pl. VII, fig. 5 A, *p*), chitinisée surtout au centre (Pl. VII, fig. 5 A, *c*) de chaque lobe, et se prolonge en une membrane; c'est entre ces lobes, à travers la membrane, que s'ouvre le conduit génital (Pl. VII, fig. 5 A, *c.g*). Cette membrane rejoint deux lames triangulaires obliques (Pl. VII, fig. 5 Bb, *t*), symétriquement disposées, qui, de chaque côté, se continuent vers l'arrière en une série de mamelons pointus constituant les

apophyses génitales inférieures (Pl. VII, fig. 1, 3 et 5 Bb, *a.i*) creuses, membraneuses à leur région externe, et irrégulièrement chitinisées à leur bord interne. GRABER reconnaît bien que ces apophyses génitales inférieures sortent de dessous la huitième plaque ventrale, mais il considère, malgré tout, ces organes comme des appendices du neuvième tergite, du moins si j'ai bien compris son texte. Ce qui doit être cause de son erreur, c'est l'existence de petites pièces accessoires de soutien qui relient ces appendices au neuvième tergite.

La poche copulatrice (Pl. VII, fig. 4 et 5 Ba et Bb, *p.c*) débouche par un canal offrant à son extrémité une zone indurée, au-dessous d'une membrane intersegmentaire; entre ces apophyses, celle-ci les unit l'une à l'autre, puis se relève et se différencie à la base de chacune d'elles en un croissant chitinisé (Pl. VII, fig. 5 Ba, *ch*) de renforcement, et enfin va rejoindre le bord antérieur (Pl. VII, fig. 6 B, *m*) du neuvième sternite.

L'ensemble des pièces qui sont sous la dépendance du neuvième sternite constitue une sorte de tenaille dont les apophyses génitales supérieures creuses seraient le mors, tandis que l'axe en serait formé par les apophyses accessoires (Pl. VII, fig. 6 A et 6 B, *a.a*) et leur base.

Avec le bord latéral de la base des apophyses accessoires (Pl. VII, fig. 6 A, *b*) s'articule, de chaque côté, celle (Pl. VII, fig. 6 A, *d*) de l'apophyse supérieure (Pl. VII, fig. 6 A et 6 B, *a.s*). Une membrane (Pl. VII, fig. 6 A et 6 B, *n*) unit l'une à l'autre, sur la moitié de leur longueur, jusqu'à une petite pièce chitinisée transversale (Pl. VII, fig. 6 A, *o*), les apophyses supérieures et enserme les deux accessoires courtes et mal chitinisées dont le tiers postérieur déborde au-dessous d'elle pour se terminer en un cul de sac postérieur (Pl. VII, fig. 6 A et 6 B, *a.a*). A leur bord externe, les apophyses supérieures sont fixées, sur une grande partie de leur longueur, par la membrane tergo-sternale (Pl. VII, 6 A, *y*) au neuvième urite.

A la face inférieure, les apophyses génitales supérieures présentent, près de leur base, une arête assez vive (Pl. VII, fig. 6 B, *p*) tandis que la membrane intersegmentaire du huitième sternite au neuvième donne naissance, immédiatement en avant de cette base, à une paire de longs culs de sac (Pl. VII, fig. 6 A, *q*) antérieurs qui s'avancent à l'intérieur de l'abdomen et se chiti-

nisent pour former de longues apophyses destinées à des insertions musculaires.

Le bord supérieur des apophyses supérieures se continue en une membrane lâche; celle-ci relie ces appendices aux valves sous-anales et présente, dès son origine, des expansions internes servant d'insertions musculaires puis elle offre, à moitié environ de sa longueur, un repli interne transversal qui donne attache à des muscles et semble figurer l'ébauche d'un dixième sternite.

Si l'on compare l'armure femelle du *Stauronotus maroccanus* à celle de la *Periplaneta*, on remarque des modifications assez profondes au plan de constitution de ce premier type, mais on est loin de l'opinion de GRABER qui commet les mêmes erreurs pour les Acrydiens que pour les Locustides; cet auteur ne tient pas compte des membranes d'union, pourtant si utiles à l'étude de l'armure, bien que les pièces ne soient plus ici en connexion directe avec les téguments. C'est ainsi que l'on trouve un huitième sternite presque normal, au bord postérieur retourné duquel s'ouvre le conduit génital; ce bord postérieur est seul à se différencier et donne naissance aux apophyses génitales inférieures à la base desquelles s'ouvre la poche copulatrice dont l'orifice se trouve ainsi placé entre le huitième anneau et le neuvième. Les longs appendices antérieurs intra-abdominaux des apophyses supérieures sont formés par invagination de la membrane intersegmentaire du huitième sternite au neuvième. Le corps du neuvième sternite modifié donne naissance aux bases des apophyses génitales supérieures et accessoires, tandis que ces apophyses elles-mêmes sont formées par son bord postérieur; les parties latérales de ce sternite ont complètement disparu pendant le développement. La petite pièce transversale qui complète postérieurement l'union membraneuse des deux apophyses supérieures peut, avec le bord supérieur de ces apophyses, être comparé à la face supérieure de la bague de la *Periplaneta* et dépend, par conséquent, de la membrane intersegmentaire du neuvième sternite au onzième.

Heptagenia venosa DEG. ♀.

L'*Heptagenia venosa* femelle adulte, bien étudié par PALMÈN, est le type d'Ephémérides chez lequel les organes génitaux

externes sont relativement le plus compliqués : ceux-ci présentent cependant une grande simplicité de structure.

L'Insecte parfait, tout comme la larve, porte deux oviductes qui, distincts dans toute leur longueur, débouchent séparément dans le repli tégumentaire du septième urite au huitième, de chaque côté de la ligne médiane (1); ici, — c'est un cas exceptionnel pour les Ephémérides — le bord postérieur tout entier du sternite pré-génital s'allonge en forme de lame et cache en partie le sternite post-génital; le neuvième se comporte, du reste, de même vis-à-vis du dixième. Il résulte de cette disposition que la région ventrale du repli intersegmentaire génital devient plus profonde que sa région dorsale et que les autres replis abdominaux. Ce sillon génital porte, quelle que soit sa forme, le nom d'*ovivalvula*; les œufs fraîchement pondus s'y réunissent, en vue de la fécondation, avant de se détacher complètement du corps de la femelle.

Chez les Ephémérides, on ne peut donc admettre de vagin commun (2) et les orifices terminaux des oviductes se trouvent leur place ordinaire, au fond d'une invagination membraneuse qui est le repli intersegmentaire génital.

(1) La plupart des Ephémérides, le *Leptophobia vespertina* par exemple, décrit par EATON, arrivés à l'état adulte, ne laissent pas reconnaître d'autre différenciation; le repli forme toute la partie tégumentaire et recouvre les deux ouvertures génitales.

(2) Il n'en est pas de même chez les Perlides, groupe très rapproché; le *Nemoura lateralis*, par exemple, porte entre le septième segment et le huitième (c'est à tort que PALMÉN dit entre le sixième et le septième), un appareil chitinisé volumineux en forme de cloche, visible à travers la membrane du corps; cet organe s'ouvre par une fente longitudinale béante et peut, grâce à ses rapports avec les organes génitaux profonds, être regardé comme un vagin.

Recherches sur l'anatomie et le développement de l'armure génitale des Orthoptères mâles.

Les Orthoptères mâles spécialement étudiés dans ce travail sont la *Periplaneta americana*, la *Mantis religiosa*, le *Gryllotalpa vulgaris*, l'*Aeschna grandis*, la *Libellula depressa*, l'*Ephippiger vitium*, le *Stauronotus maroccanus*, le *Pachytylus cineraceus* et l'*Heptagenia venosa*.

Periplaneta americana FABR. ♂.

TÉGUMENTS. — L'abdomen de la *Periplaneta americana* mâle adulte est effilé et étroit; il est glabre et d'une teinte brun foncé.

On y trouve onze tergites tous visibles à l'extérieur et se recouvrant d'avant en arrière; le huitième et le neuvième sont cependant en grande partie cachés par le septième. Le dixième (Pl. IX, fig. 1, X) est très grand (1); il s'étend au-dessus de l'anوس en une lame de protection légèrement encochée (Pl. IX, fig. 2, X) en arrière; il est formé d'un double feuillet (Pl. IX, fig. 3, X) et protège de chaque côté un appendice annelé, le cerque (Pl. IX, fig. 1, 2, 3 et 4, c) qui fait partie intégrante de lui-même, bien qu'il ait été souvent considéré comme dépendant de l'urite suivant (Pl. IX, fig. 1, 3 et 5, XI et XI') (2) disposé autour de l'anوس comme chez la femelle.

Les neuf premiers sternites sont normaux et se recouvrent d'avant en arrière comme le font les tergites. Le premier est étroit et court. La partie visible sans dissection des huitième et neuvième est plus courte que celle des précédents; ce

(1) CHOLODKOVSKY, qui a méconnu l'existence du onzième tergite, en confond les deux parties avec les moitiés contigües du onzième sternite; il prétend qu'il se produit une soudure entre ce dixième tergite et la plaque supra-anale chez la Blatte et c'est surtout, dit-il, chez le mâle adulte qu'on peut encore reconnaître l'existence de cette plaque supra-anale et de la soudure secondaire.

(2) J'ai dû modifier, après avoir étudié l'anatomie des Pseudo-Névroptères, ma manière de voir sur la valeur des pièces qui entourent immédiatement l'anوس, pièces que, dans un travail précédent, je considérais comme un dixième sternite.

neuvième sternite porte, de chaque côté, à sa région postérieure, un style simple, le style sous-génital (Pl. IX, fig. 1, 2, 3, 4 et 5, *st*) muni de poils (1); le bord postérieur de ce sternite se relève et une membrane (Pl. IX, fig. 3, *m*) qui le relie aux pièces de l'armure génitale lui fait suite; sa région recouverte (Pl. IX, fig. 3, *r*) par les segments antérieurs est beaucoup plus mince et transparente, sauf sur les bords, que sa partie libre; une véritable bande (Pl. IX, fig. 3, *b*) à peine chitinisée semble même, pour ainsi dire, les séparer dans toute leur largeur, sauf aux extrémités latérales. Ce sternite présente à son bord antérieur une ancoche profonde (Pl. IX, fig. 2, *a*) telle que celle qu'offre, du reste, également le huitième.

Le dixième sternite est purement membraneux. Le onzième présente, comme il a été dit plus haut, la même disposition que chez la femelle.

Les tergites sont unis entre eux, les sternites également, par des replis membraneux en zig-zag.

Des pleurites relient les tergites aux sternites jusqu'au septième anneau inclusivement; ils sont accolés aux tergites et protègent les stigmates placés dans la membrane tergo-sternale, à l'angle antérieur du tergite; ces stigmates ne dépassent pas le huitième urite.

Le huitième tergite est uni au sternite correspondant au moyen d'une plaque triangulaire (Pl. X, fig. 1) enchâssée dans la membrane tergo-sternale. Le neuvième tergite est séparé de son sternite par une plaque oblongue (Pl. IX, fig. 3, 4 et 5, *i*) entourée par la même membrane; l'articulation de cette plaque avec le neuvième sternite présente beaucoup de jeu et la membrane qui les sépare s'étend ensuite intérieurement jusqu'aux deux tiers seulement de ce sternite (Pl. IX, fig. 3, IX'), laissant sa région antérieure libre dans l'abdomen; extérieurement la suture entre la plaque oblongue et le neuvième tergite (Pl. IX,

(1) D'après WOOD MASON, ces styles de formation ancienne sont les homologues de ceux que l'on trouve au neuvième sternite de beaucoup de Thysanoures (*Machilis*, *Lepisma*) et sont moins ici des organes d'attouchement qu'ils ne servent à soutenir le corps dans ses mouvements continuels; chez les *Blattes* jeunes, du reste, on y voit pénétrer des nerfs et des muscles qui s'étiolent ensuite graduellement.

fig. 3, IX) est linéaire et complète, sauf tout-à-fait en avant où il est aisé de constater un léger écartement.

SQUELETTE GÉNITAL. — Le squelette de l'armure fait suite au neuvième sternite; HUXLEY lui attribue la valeur morphologique d'un dixième sternite; mais cette opinion, dont je n'ai pu trouver les raisons exposées nulle part au cours de son travail, n'est pas justifiée, car le mode de développement des pièces les plus importantes et leur situation, surtout chez le *Gryllotalpa* (Pl. XII, fig. 5), rappelle trop le développement d'appendices postérieurs pour pouvoir permettre de les homologuer à un sternite; un autre argument en faveur de ma manière de voir repose sur la présence réelle d'un dixième sternite légèrement chitinisé dans le sous-ordre des Pseudo-Névroptères, tant chez le mâle que chez la femelle (celle-ci possédant une armure complète), occupant la même situation que la simple membrane qui les remplace d'ordinaire chez les autres types d'Orthoptères.

Pour HAASE également, les pièces de l'armure mâle de la *Periplaneta* paraissent appartenir au dixième sternite. Cet auteur avoue cependant que les Thysanoures dont il cherche à rapprocher cet animal, ne possèdent aucune ébauche génitale à ce segment, tandis que, chez le *Machilis*, les valves du pénis appartiennent au neuvième anneau abdominal. On devrait, du reste, d'après lui, regarder ces valves, de même que les autres pièces chitinisées nombreuses destinées à entourer l'ouverture sexuelle mâle, comme des épaissements partiels de la membrane post-segmentaire.

On peut considérer dans le squelette génital de la *Periplaneta* onze pièces d'autant plus difficiles à décrire que l'armure est absolument asymétrique chez ce type. Cette asymétrie se répercute sur le neuvième sternite; elle doit être ramenée au fort développement du long titillateur en forme de crochet et peut aller, d'après WATTENWYLL, jusqu'à amener l'atrophie et la disparition de l'un des styles.

On désigne à tort sous le nom de pénis (Pl. IX, fig. 6, *p*) une pièce longue, grêle, à demi-enroulée sur elle-même dans toute sa longueur, et munie d'une tête postérieure plate et élargie, non perforée.

Au-dessous de cette pièce, on en trouve une autre, tout aussi longue (Pl. IX, fig. 6, *t*), plus large, lamellaire, terminée posté-

rieurement en un crochet : c'est le titillateur. Dans leur position normale, ces deux pièces sont juxtaposées.

A droite de l'armure est une lame arrondie (Pl. IX, fig. 6, *a*) qui présente à son bord antéro-interne une petite languette en partie soudée à une pièce inférieure (Pl. IX, fig. 6, *b*) qui sera décrite plus loin. Extérieurement la lame se rétrécit, se plisse, émet des apophyses et, finalement, se recourbe à angle droit et se dispose, par une plicature médiane, en deux feuillets symétriques et presque parallèles.

La pièce inférieure à celle-ci (Pl. IX, fig. 6, *b*) a une forme générale arrondie : elle est exactement placée sous la région de même forme de la pièce précédente. Elle présente des apophyses et des encoches, sauf à son bord postéro-interne ; tout d'abord on reconnaît une apophyse antéro-interne (Pl. IX, fig. 7, *i*) immédiatement accolée à la languette de la pièce située au-dessus puis, plus en arrière, à son bord interne, une apophyse latérale (Pl. IX, fig. 7, *b*) qui, se recourbant sur elle-même, va se souder à la même languette ; on y trouve encore une large apophyse antérieure aplatie (Pl. XI, fig. 7, *c*) qui sert à des insertions musculaires et, extérieurement, une apophyse (Pl. IX, fig. 7, *d*) qui se recourbe en dessous et dont le plissement figure une sorte d'encoche ; cette apophyse s'articule par son extrémité avec le sommet déjeté en arrière d'une pièce (Pl. IX, fig. 6, *c* et fig. 7, *b*) dont le bord postérieur (Pl. IX, fig. 7, *f*) est très épaissi.

Une pièce importante (Pl. IX, fig. 6, *d* et fig. 8), postérieure aux précédentes et peut-être primitivement formée de plusieurs, est presque impossible à décrire à cause de sa forme irrégulière. Au plan supérieur se voit une sorte de tête d'oiseau aplatie, dentée au bord interne et armée vers l'intérieur d'un double crochet unciforme. Cette tête se continue antéro-extérieurement en un cou qui se rétrécit de plus en plus pour se terminer en une pointe qui s'articule avec l'extrémité de la lame supérieure arrondie (Pl. IX, fig. 6, *a*) et se recourbe aussitôt en-dessous pour former en arrière une pointe aiguë dont il sera parlé tout à l'heure. En avant, ce cou émet une apophyse filiforme, longue qui, à un plan inférieur, s'élargit en une lame triangulaire articulée à son angle antéro-externe avec une apophyse postérieure de la lame arrondie supérieure (Pl. IX, fig. 6, *a*), puis se rétrécit de nouveau et décrit d'autres contours

pour aller rejoindre la pointe aigüe dont il vient d'être question et former avec elle un crochet postérieur à concavité tournée en dehors. Cette pièce peut être regardée, ainsi que le montre la Pl. IX, fig. 8, comme formée de quatre pièces primitives intimement unies par des articulations et aussi par des membranes; cette disposition permet à la tête d'oiseau de jouir d'une grande mobilité.

Au dessous de cette pièce et au centre de l'armure, se trouve une lame médiane (Pl. IX, fig. 6, *e*) enroulée en volute, large postérieurement, et se déjetant en pointe à son extrémité antérieure. C'est de toutes les pièces celle qui est située dans le plan le plus inférieur.

Une autre pièce, celle-ci supérieure, également enroulée en volute (Pl. IX, fig. 6, *f*) représente une lame qui, antérieurement, forme une pointe allongée; en arrière, elle émet deux apophyses, l'une externe et petite, l'autre interne se terminant par un crochet soudé à un contrefort ovalaire peu chitinisé qui s'étend assez loin dans le sens antéro-externe et auquel font suite, sans y être jointes absolument, d'abord une pièce plate également ovalaire (Pl. IX, fig. 6, *p*), puis une autre plus petite et triangulaire (Pl. IX, fig. 6, *i*) toutes deux situées dans un plan inférieur aux bases du pénis et du titillateur.

Entre la lame enroulée décrite ci-dessus (Pl. IX, fig. 6, *f*) et son contre-fort, se trouve enchâssée une pièce en forme de demi-anneau (Pl. IX, fig. 6, *g*), pièce qui joue un rôle important pour l'insertion des muscles et se juxtapose d'un côté à l'angle postérieur du bord externe de cette lame et, de l'autre, au titillateur (Pl. IX, fig. 6, *t*). Cette dernière disposition n'est pas visible dans la Pl. IX, fig. 4 et 5, le titillateur étant déjeté en dehors pour la facilité de la compréhension.

MEMBRANES. — Une vaste membrane plissée prend, de chaque côté, origine aux bords postérieur et externe du dixième tergite, au pleurite et au sternite du neuvième urite, englobe le onzième sternite et entoure l'anús. C'est dans cette membrane que sont enchâssées les pièces de l'armure.

Au plan supérieur, elle suit le bord de la courbure antérieure du pénis (Pl. IX, fig. 6, *p*), touche par un repli la pointe antérieure du demi-anneau (Pl. IX, fig. 6, *g*) et la région supérieure de la pièce lamellaire en volute (Pl. IX, fig. 6, *f*), puis longe

l'apophyse antérieure de la tête d'oiseau (Pl. IX, fig. 6, *d*) depuis son point d'origine et, de là, suit le bord du feuillet supérieur externe de la plicature de la lame arrondie supérieure (Pl. IX, fig. 6, *a*).

L'abdomen se trouve ainsi complètement limité par cette membrane, à son extrémité postérieure, au-dessus de l'armure, sauf au niveau de l'anus.

Au dessous de l'armure, dans un plan tout-à-fait inférieur, la membrane suit le bord inférieur des pièces accessoires (Pl. IX, fig. 6, *h* et *i*) et du contrefort de la pièce lamellaire (Pl. IX, fig. 6, *j*), touche la pointe antérieure de la lame médiane inférieure (Pl. IX, fig. 6, *e*) puis rejoint le bord postérieur de la pièce triangulaire (Pl. IX, fig. 6, *c*). L'abdomen est donc ainsi également limité dans toute sa région inféro-postérieure par cette membrane.

Les diverticules de cette grande membrane qui relie les diverses parties de l'armure entre elles sont difficiles à décrire. Les apophyses de la pièce en forme de tête d'oiseau (Pl. IX, fig. 6, *d*), par exemple, sont unies les unes aux autres par des lambeaux de membrane; le titillateur (Pl. IX, fig. 6, *l*) l'est au pénis (Pl. IX, fig. 6, *p*) et aussi aux pièces accessoires (Pl. IX, fig. 6, *h* et *i*); la lame arrondie supérieure (Pl. IX, fig. 6, *a*) et la lame circulaire inférieure (Pl. XI, fig. 6, *b*), sont aussi reliées inférieurement l'une à l'autre à leur bord interne, grâce à un repli membraneux; il en est de même de la lame supérieure en volute (Pl. IX, fig. 6, *f*) et de son contrefort.

ORIFICES NATURELS. — L'anus se trouve au milieu du onzième urite.

Le canal génital qui passe au-dessous de la pièce circulaire inférieure (Pl. IX, fig. 6, *b*), va se jeter dans la courbure de la lame inférieure médiane (Pl. IX, fig. 6, *e*), à laquelle il est retenu par un muscle tendineux, et non dans le pénis, comme le croyait BREHM; il possède une paroi nettement musculaire avec quelques régions chitinisées.

Le conduit d'une glande accessoire de l'appareil génital passe sous la pointe antéro-interne du pénis (Pl. XI, fig. 6, *p*), puis au-dessus des pièces accessoires (Pl. IX, fig. 6, *h* et *i*), pour aller se jeter entre le contrefort et la pièce en demi-anneau (Pl. IX, fig. 6, *g*). Des membranes fines maintiennent ce conduit dans sa position et aident à sa fixation aux pièces voisines.

MUSCULATURE. — Une paire de muscles tergo-longitudinaux (Pl. X, fig. 1) s'étend de la partie antérieure de chaque tergite abdominal à la même région du tergite qui vient immédiatement après lui. La direction de leurs fibres est légèrement oblique. Ils sont disposés bout à bout en une série longitudinale s'étendant postérieurement jusqu'au bord antérieur du dixième tergite et diminuant progressivement de longueur et de largeur. Selon le zoonite considéré, les fibres de chacun de ces muscles sont réunies en faisceaux de nombre variable qui laissent entre eux des espaces fenêtrés.

Des muscles tergo-obliques assez allongés sont divisés en plusieurs faisceaux; ils s'étendent de l'angle antéro-externe de chaque tergite à la face du tergite précédent et s'insèrent sur ce dernier au dessus des muscles tergo-longitudinaux. Sur la Pl. X, fig. 1, cette insertion paraît au contraire se trouver au-dessous, mais il convient de tenir compte de la disposition rabattue du tergite; ils ne dépassent jamais le dixième tergite.

Des muscles tergo-sternaux verticaux réunissent chaque tergite au sternite correspondant; on les reconnaît jusqu'au neuvième urite, mais ils deviennent de plus en plus courts et leurs points d'insertion se rapprochent de plus en plus des bords.

Des muscles tergo-sternaux obliques qui prennent origine à la face des tergites et passent au-dessous des précédents vont rejoindre l'angle antéro-externe des sternites immédiatement postérieurs; la dernière paire, relativement grande, s'étend du septième tergite au huitième sternite.

Des muscles sterno-longitudinaux sont symétriques aux tergo-longitudinaux; leur point d'insertion est placé au bord antérieur de chaque sternite; ils s'étendent jusqu'au neuvième.

Des muscles sterno-obliques assez puissants réunissent le bord antérieur de chaque sternite au sternite précédent et s'insèrent sur celui-ci au-dessous des sterno-longitudinaux; ils ne dépassent pas le bord antérieur du huitième sternite.

Tous ces muscles agissent comme les muscles homologues de la *Periplaneta* femelle et leurs rôles sont les mêmes.

Quelques-uns présentent certaines modifications. C'est ainsi qu'un tergo-oblique releveur de l'anus, s'étend du dixième tergite au onzième sternite et que, du huitième sternite, part un sterno-oblique, rétracteur de l'armure, dont l'insertion posté-

rière s'est modifiée, puisqu'il va s'attacher à la pièce intermédiaire, entre les neuvièmes tergite et sternite.

Si l'on passe aux muscles qui rattachent l'armure aux téguments, on reconnaît sans peine que, l'armure n'étant pas symétrique, la disposition des muscles qui en relient les diverses pièces aux téguments ne peut être régulière.

On trouve, au plan supérieur, un muscle fort qui s'insère à l'angle antéro-externe droit du neuvième sternite et se dirige ensuite obliquement à gauche et en arrière pour rejoindre la pièce en forme de demi-anneau (Pl. X, fig. 2 et 3, *g*) à son angle antérieur.

Presque au même point prend naissance un autre muscle qui atteint le bord antérieur de la pièce triangulaire (Pl. X, fig. 2 et 3, *c*).

À gauche et dans une position symétrique au point d'attache de ces muscles, nous trouvons une insertion unique donnant naissance à deux chefs qui vont rejoindre, l'un le bord antéro-inférieur de la pièce enroulée supérieure (Pl. X, fig. 2 et 3, *f*), l'autre le bord antérieur de la base transversale du pénis (Pl. X, fig. 2 et 3, *p*).

Tout à fait à droite, se rencontre encore un muscle de rattachement qui unit le neuvième tergite au feuillet supérieur de la plicature externe de la lame arrondie (Pl. X, fig. 2 et 3, *a*) et, de l'autre côté, un muscle symétrique qui unit le neuvième tergite à la base de l'apophyse grêle interne de la tête d'oiseau (Pl. X, fig. 2 et 3, *d*).

L'action de ces derniers muscles est de retirer l'armure dans le corps: ce sont donc des rétracteurs. Peut-être faut-il voir en eux l'homologue de tergo-obliques! Quant aux précédents, dont le rôle est le même, peut-être peut-on les comparer aux sterno-obliques!

On compte douze muscles propres de l'armure. Du bord postérieur de la base du pénis (Pl. X, fig. 2 et 3, *p*) part un muscle qui va rejoindre le bord interne du titillateur (Pl. X, fig. 2 et 3, *t*) et lui permet d'opérer certains mouvements de rotation.

Du tiers postérieur du pénis se détache un second muscle qui va s'insérer à l'intérieur de la cavité de la lame enroulée supérieure.

Un autre part de l'extrémité du pénis et va rejoindre la région antérieure de la pièce en demi-anneau (Pl. X, fig. 2 et 3, *g*).

Au contrefort de la pièce supérieure en volute (Pl. X, fig. 2 et 3, *f*) s'insère un muscle faible qui suit les pièces accessoires

(Pl. X, fig. 3, *h* et *i*); c'est un extenseur du crochet de la lame enroulée supérieure (Pl. X, fig. 2 et 3, *f*).

Du bord externe de la pièce triangulaire (Pl. X, fig. 2 et 3, *c*) part un muscle qui va rejoindre le feuillet inférieur de l'expansion externe de la lame circulaire (Pl. X, fig. 2 et 3, *a*) à son bord externe, dans sa région antérieure; c'est un extenseur de l'armure.

De l'angle antéro-externe de la même pièce se détache un second muscle qui rejoint le bord antérieur de la région lamellaire de la même lame arrondie. Un troisième, avec le même point d'origine, atteint la pièce inférieure (Pl. X, fig. 2 et 3, *b*); enfin, de l'angle interne part un autre muscle qui aboutit à la même pièce, mais en dessous; ce sont tous des rétracteurs.

De plus, de la pièce en lame circulaire (Pl. X, fig. 2 et 3, *a*) partent deux muscles : l'un, qui se détache de sa région médiane, va rejoindre la base de la tête d'oiseau : c'est un extenseur de cette pièce; l'autre, qui prend origine au bord externe du feuillet inférieur de l'expansion, rejoint le prolongement de la tête d'oiseau à son bord externe : c'est encore un extenseur puissant de cette pièce.

Enfin de la pièce arrondie inférieure (Pl. X, fig. 2 et 3, *b*) se détache un dernier muscle allant rejoindre la lame inférieure (Pl. X, fig. 2 et 3, *e*) qui possède elle-même un muscle rétracteur propre.

SYSTÈME NERVEUX. — La chaîne ganglionnaire est double dans toute sa longueur et porte six ganglions abdominaux.

Le cinquième (Pl. X, fig. 1) est un ganglion normal. Il émet de chaque côté deux branches : l'une antérieure, longue et forte, présente d'abord en avant une petite ramification qui innerve le sterno-longitudinal du sixième urite, passe ensuite au-dessous de lui, puis se ramifie dans le tergo-longitudinal et le tergal oblique du même urite; l'autre envoie d'abord une petite ramification viscérale, puis se divise en deux rameaux : l'antérieur innerve le tergo-sternal vertical, le sternal oblique et les viscères, le postérieur, le tergo-sternal oblique et les téguments.

Le sixième ganglion (Pl. X, fig. 1), formé par la coalescence de plusieurs ganglions, est très volumineux. Il émet d'abord en avant, de chaque côté, deux nerfs; l'antérieur donne un petit rameau pour le sterno-longitudinal du septième urite, puis innerve le tergo-longitudinal, le tergal oblique et les téguments,

en se ramifiant plusieurs fois; le deuxième nerf, moins fort et moins long que le précédent, se divise en deux branches qui passent au-dessous du sterno-longitudinal: l'antérieure innerve le tergo-sternal vertical et le sternal oblique, la postérieure, le tergo-sternal oblique et les viscères.

De la région moyenne du ganglion se détache une seule paire qui émet tout d'abord une petite branche pour le sterno-longitudinal, passe ensuite sous ce muscle, puis se ramifie dans le tergo-sternal vertical, le tergo-longitudinal et le tergal oblique.

De la région postérieure partent, avant les connectifs qui vont aux cerques et que l'on peut regarder comme les prolongements de la double chaîne ventrale, trois paires de nerfs :

La première paire va innerver le tergo-longitudinal et le tergal oblique du neuvième segment, mais, en route, elle émet des branches, la première aboutissant au tergo-sternal vertical, la deuxième, à gauche, au muscle qui rattache la tête d'oiseau au neuvième tergite, à droite au muscle qui unit le feuillet supérieur externe de l'expansion de la lame arrondie au neuvième tergite.

La paire suivante émet deux branches totalement viscérales à gauche, viscérales aussi à droite, mais innervant encore le muscle qui unit l'angle de la lame triangulaire à la lame circulaire inférieure.

Puis vient un gros nerf qui se rend aux téguments du dixième tergite. De lui se détache, tout-à-fait à l'origine, un rameau important qui, à gauche, se dissocie en trois branches, une première viscérale, une seconde qui rejoint le muscle reliant le neuvième sternite (Pl. X, fig. 3, IX') au pénis (Pl. X, fig. 3, p) et à la lame supérieure en volute (P. X, fig. 3, f), et la dernière qui atteint le muscle d'union du pénis au titillateur et innerve aussi les viscères. A droite, trois branches également, une viscérale, une qui va innerver le muscle qui unit le bord externe de la pièce triangulaire (Pl. X, fig. 3, c) au feuillet inférieur externe de l'expansion de la lame arrondie, et l'autre, les muscles qui retiennent au neuvième sternite le bord antérieur de la pièce triangulaire (Pl. X, fig. 3, c) et l'extrémité antérieure du demi-anneau (Pl. X, fig. 3, g).

Puis vient le connectif, qui émet deux branches antérieures et une postérieure pour les muscles qui unissent le dixième tergite au onzième sternite. Mais, avant celles-ci, près de son

origine même, se détache une branche inférieure importante qui, à gauche, après avoir émis un petit rameau viscéral, se dédouble en deux autres plus grêles, l'un qui innerve le muscle propre des deux petites pièces accessoires (Pl. X, fig. 3, *h, i*) et du contrefort de la pièce en volute (Pl. X, fig. 3, *f*), l'autre le muscle propre de la lame inférieure (Pl. X, fig. 3, *e*) et le muscle qui joint la lame circulaire inférieure (Pl. X, fig. 3, *b*) au bord droit de la lame inférieure (Pl. X, fig. 3, *c*); à droite, après une petite ramification viscérale, la blanche inférieure donne deux rameaux également, l'un allant rejoindre le muscle qui unit le feuillet inférieur externe de l'expansion de la lame arrondie (Pl. X, fig. 3, *a*) au bord externe de la base inférieure de la tête d'oiseau (Pl. X, fig. 3, *d*), l'autre, le muscle qui unit la partie moyenne de cette même pièce circulaire (Pl. X, fig. 3, *a*) au bord inférieur du cou de la tête d'oiseau (Pl. X, fig. 3, *d*).

DÉVELOPPEMENT. — En étudiant l'évolution de l'armure, on peut aisément reconnaître que, née de l'hypoderme, elle ne se développe que pendant la vie nymphale; c'est à peine si, dans le dernier stade de la période embryonnaire, on observe par dissection, après coloration, les coupes étant impossibles à obtenir, des épaisissements irréguliers et assez peu différenciés de l'hypoderme dans la région postérieure du neuvième sternite, tandis que, plus loin, vers la région qui répond au dixième sternite, on retrouve un hypoderme d'épaisseur normale et régulière.

Au moment de la naissance, les styles qui seront des organes permanents du neuvième sternite, sont déjà entièrement formés chez le mâle; pas plus que chez la femelle il ne peuvent, en aucun cas, être regardés comme faisant partie, même transitoirement, de l'armure génitale. D'après le travail de DEWITZ sur le *Decticus verrucivorus*, ils se développeraient chez l'embryon comme deux petites papilles apparaissant au côté ventral du neuvième urite puis, par les progrès de la croissance, ils se porteraient au bord postérieur de ce sternite, au-dessous d'une invagination au fond de laquelle est abritée l'ouverture sexuelle. Ce sont là les seules constatations qui, à ma connaissance, aient été faites jusqu'ici sur le développement des pièces postérieures abdominales des Orthoptères mâles.

Le type *Periplaneta* est assez défavorable à l'étude des premiers

stades nymphaux, car le développement de son armure de forme irrégulière est assez tardif et les coupes sont rendues impossibles par la chitinisisation précoce de quelques régions.

Quoi qu'il en soit, à un stade très jeune, quelques heures seulement après l'éclosion, on peut voir (Pl. XI, fig. 1) qu'une membrane légèrement chitinisée, résistante, translucide, irrégulièrement plissée, reliant le neuvième sternite au dixième tergite, enchâsse le onzième urite, qui a déjà sa forme valvaire définitive. Ce n'est pas cette enveloppe qui donnera naissance à l'armure de l'adulte, puisqu'elle tombera lors de la dernière mue; mais elle en protège l'ébauche constituée par des bourgeons multiples sous-jacents de tissu nouveau qui se sont très rapidement développés aux dépens des épaissements peu différenciés décrits ci-dessus; une très fine cuticule recouvre ces bourgeons qui sont traversés par des rudiments de trachées et des ébauches musculaires, comme il est facile de s'en assurer par un examen microscopique sommaire. Bien que présentant peu d'adhérence avec leur membrane protectrice externe, ces bourgeons la repoussent devant eux; aussi celle-ci offre-t-elle six protubérances (Pl. XI, fig. 1) de tailles différentes, toutes dirigées vers l'arrière.

A la partie gauche de l'armure et sur un plan supérieur à celui des autres gibbosités, se détache une bosse arrondie (Pl. XI, fig. 2, *l*) qui présente deux points chitinisés à son bord postéro-externe et quelques taches brunâtres à sa face inférieure.

Plus à droite et dans un plan un peu inférieur, se trouve une protubérance (Pl. XI, fig. 2, *m*) à extrémité bilobée et très légèrement chitinisée sur les arêtes postérieures de ses pointes.

A droite et toujours au plan supérieur, on observe un mamelon ovoïde (Pl. XI, fig. 2, *o*) et non chitinisé.

Immédiatement en dedans de celui-ci et dans un plan inférieur, se trouve une petite bosse de même forme, ainsi qu'une autre de dimensions presque semblables mais plus externe, cachée par le mamelon sur la Pl. X, fig. 2, et placée sur un plan presque aussi profond qu'une large protubérance inférieure (Pl. XI, fig. 2, *n*) dont la face inférieure est presque entièrement chitinisée.

Au dessous de la même membrane se trouvent encore d'autres bourgeons qui deviendront plus visibles aux stades suivants,

mais n'ont pas encore la force nécessaire pour repousser devant eux cette enveloppe.

A un stade ultérieur (Pl. XI, fig. 3), l'ébauche de l'armure émet, toujours au dessous de la membrane, de nouveaux bourgeons qui deviennent de plus en plus visibles. Durant la même période, les protubérances préexistantes de cette membrane s'accroissent; leur forme se modifie; elles s'infléchissent vers la droite et se chitinisent plus nettement. La protubérance gauche (Pl. XI, fig. 3, *l*) présente une verrue du côté droit; les pointes de la suivante (Pl. XI, fig. 3, *m*) sont devenues inégales et dissemblables, l'antérieure étant plus courte et plus arrondie que l'autre. On constate, dès à présent, par transparence, à l'intérieur de cette bosse, la transformation d'un bourgeon en une ébauche bifide (Pl. XI, fig. 3, *t*) dont la cuticule formera le titillateur; cet organe se trouve ainsi être de beaucoup la première des pièces définitives à subir la chitinisation.

A une époque plus avancée, la membrane externe, tout en continuant à protéger par sa présence la cuticule interne, s'en détache presque complètement et ses protubérances, sous l'effort de l'armure qui se développe et se chitinise rapidement au dessous d'elle, ont presque disparu sans se différencier davantage. A la dissection il est déjà facile, une fois celle-ci enlevée, de reconnaître toutes les pièces génitales importantes de l'Insecte parfait; elles portent déjà, pour la plupart, les muscles que l'on rencontre chez l'adulte, bien qu'elles ne possèdent qu'un simple commencement de chitinisation; les autres, celles qui se montrent chez l'adulte comme des indurations de la cuticule, ne sont pas encore spécialisées. L'ébauche (Pl. XI, fig. 4 et 5, *t*) du titillateur (Pl. IX, fig. 6, *t*) est très nette et son crochet bifide tend à devenir unifide par résorption d'une des pointes; le pénis (Pl. IX, fig. 6, *p*), déjà très visible (Pl. XI, fig. 4 et 5, *p*), se montre encore très peu chitinisé. Au-dessous, se voient les rudiments de la pièce en volute (Pl. IX, fig. 6, *f*) qui sont multiples; on y reconnaît déjà le crochet (Pl. XI, fig. 5, *f*) qui doit, grâce à un prolongement antéro-inférieur, former le contre-fort et les pièces accessoires (Pl. IX, fig. 6, *h* et *i*). A un plan supérieur, la membrane donne naissance à deux petites bosselures (Pl. XI, fig. 5, *f'*, *f''*); celle de droite (Pl. XI, fig. 5, *f'*) présente une pointe émoussée, relativement très chitinisée et

brune. Quant au mamelon plus volumineux (Pl. XI, fig. 5, *h*) qui se trouve exactement au dessous et en arrière de ces bosselures, il peut être regardé comme l'origine de la pièce en demi-cercle (Pl. IX, fig. 6, *g*).

La tête d'oiseau (Pl. XI, fig. 4 et 5, *d*) est chitinisée, mais le cou et surtout les régions inférieures de la pièce sont encore à peine visibles; le crochet postérieur est seul assez net, mais n'a pas encore pris la position qu'il doit occuper chez l'adulte.

L'ébauche de la lame inférieure (Pl. IX, fig. 6, *e*) est restée membraneuse, bien que l'enveloppe recouvrante protectrice fût déjà, au stade précédent, en grande partie chitinisée. Le disque central de la pièce arrondie (Pl. IX, fig. 6, *a*) s'est différencié (Pl. XI, fig. 4, *a'*), ainsi que la pièce circulaire (Pl. IX, fig. 6, *b*) juxtaposée (Pl. XI, fig. 5, *b*) à sa face inférieure; sa partie droite est aussi visible, mais elle est encore simplement membraneuse; quant à la pièce triangulaire (Pl. IX, fig. 6, *c*), elle se distingue à peine.

Au moment de la dernière mue, la membrane protectrice tombe enfin, et les pièces définitives sont mises au jour; les deux bosselures supérieures (Pl. XI, fig. 5, *f'*, *f''*) de la pièce en volute (Pl. IX, fig. 6, *f*) ont, par coalescence, formé la partie supérieure gauche de cette pièce; la petite apophyse brune (Pl. XI, fig. 5, *f'*) s'est un peu plus allongée et dégagée; le contre fort et les pièces de renforcement (Pl. IX, fig. 6, *h*, *i*) se sont chitinisées et, par cela même, se différencient nettement de la membrane qui les enserre. Ainsi, les pièces de la région gauche de l'armure jouissent de la consistance et de la taille qu'elles auront chez l'adulte; les autres n'ont pas encore acquis leur chitinisation complète qui ne se produira que plus tard.

***Mantis religiosa* LINNÉ ♂.**

TÉGUMENTS. — L'abdomen de la *Mantis religiosa* mâle adulte est long et étroit; il est presque glabre, très peu chitinisé et présente une teinte verdâtre, surtout en dessous.

On y compte onze tergites de consistance molle et de longueurs très inégales se recouvrant d'avant en arrière (Pl. XI, fig. 6 et 7) comme les tuiles d'un toit; leurs articulations n'offrent cepen-

dant que peu ou point de jeu pour l'allongement de l'abdomen.

Le huitième tergite (Pl. XI, fig. 6 et 7, VIII) est un peu moins long que les précédents; le neuvième (Pl. XI, fig. 6 et 7, IX) l'est encore moins; quant au dixième (Pl. XI, fig. 6 et 7, X), presque caché sous le neuvième, il affecte à son bord postérieur une forme particulière et abrite de chaque côté un cerque (Pl. XI, fig. 6 et 7, *c*) annelé, assez court, conique et pilifère; le onzième (Pl. XI, fig. 6 et 7, XI) court et très étroit, presque membraneux, fait une légère saillie en arrière du précédent; il constitue la valve anale supérieure.

Les tergites sont unis aux sternites correspondants par des pleurites (Pl. XI, fig. 6, *p*) qui portent les stigmates (Pl. XI, fig. 6, *s*) à leur bord inférieur, bord qui se continue en une membrane étroite et faible jusqu'au sternite; ces pleurites ne sont pas accolés aux tergites comme chez la *Periplaneta* et ne sont unis à eux que par leur bord supérieur. Les stigmates ne dépassent pas le huitième urite.

Le premier sternite est très atrophié, losangique; les suivants sont longs (Pl. XI, fig. 6), se recouvrent d'avant en arrière et présentent quelques poils; leur mode d'articulation assez lâche leur permet un jeu relativement grand. Le huitième (Pl. XI, fig. 6, VIII') est plus court que les précédents; le neuvième (Pl. XI, fig. 6, IX') est très long, caréné; sa consistance est relativement dure et il s'épaissit encore sur ses bords (Pl. XI, fig. 8, *b*); il protège en dessous et sur les côtés toute l'armure qui fait suite à son bord postérieur; antérieurement, il offre un prolongement médian (Pl. XI, fig. 8, *p'*) qui, à l'intérieur de l'abdomen, atteint presque le bord antérieur du huitième sternite; en arrière, il porte une paire de styles sous-génitaux simples et velus qui s'articulent avec lui à son bord postérieur.

Le dixième sternite est membraneux; le onzième (Pl. XI, fig. 7 et 8, XI') constitue deux lames anales latérales très faiblement chitinisées.

SQUELETTE GÉNITAL. — La disposition générale de l'abdomen de la *Mantis religiosa* mâle laisse en grande partie l'armure génitale à découvert; aucune région tégumentaire ne la protège en dessus.

L'armure est asymétrique; elle comprend quatre pièces

distinctes. Comme le fait remarquer avec raison BREHM, c'est l'armure qui ressemble le plus à celle des Blattes (1).

Inférieurement et dans une situation un peu oblique, se trouve une pièce lamellaire (Pl. XI, fig. 8 et 9, *v*) large, légèrement concave, d'une forme irrégulièrement ovale, armée du côté gauche d'une apophyse proéminente (Pl. XI, fig. 9, *a*); postérieurement, elle offre deux crochets, l'un supérieur, l'autre latéral. BERLESE décrit cette pièce successivement sous deux noms différents; il l'appelle d'abord *corpus præpenalis*, et elle formerait, d'après lui, avec la *dorsalis pars*, l'*uncus* et le *tuberculum*, une pièce unique, le *præpenalis*, puis il en fait, quelques lignes plus loin, une pièce distincte, le *basipenalis*, à moins qu'il ne désigne, ce qui est encore possible, mais n'en serait pas moins une erreur, sous le nom de *corpus* la membrane inférieure décrite plus loin, dont l'apophyse inférieure, filiforme de la pièce *z* (Pl. XI, fig. 9) serait ce qu'il appelle la crête.

Cette vaste pièce lamellaire s'articule latéralement, à sa région antérieure, avec deux autres pièces, l'une à gauche, l'autre à droite.

La pièce gauche est disposée en forme de massue (Pl. XI, fig. 8 et 9, *v*); c'est la *pars dorsalis* de BERLESE. Elle se juxtapose par l'extrémité du manche avec le bord de la pièce lamellaire (Pl. XII, fig. 8 et 9 *v*) inférieure, puis s'élargit postérieurement et s'unit de nouveau à la même pièce par une articulation assez lâche (Pl. XI, fig. 8, *o*); sa tête postérieure renflée rejoint la face gauche d'une pièce supérieure en forme de crochet (Pl. XI, fig. 8 et 9, *y*) à laquelle elle se soude.

Ce crochet supérieur, recourbé vers la gauche, (Pl. XI, fig. 8 et 9, *y*), l'*uncus* de BERLESE, est un appendice à extrémité postérieure bifide et creuse; il s'élargit à sa base antérieure et donne naissance à deux longues apophyses dont les extrémités sont destinées à servir de points d'insertions musculaires; la supérieure (Pl. XI, fig. 8 et 9, *d*) est frêle et filiforme, l'inférieure (Pl. XI, fig. 8 et 9, *f*) aplatie et plus forte.

A droite de l'armure se trouve une pièce (Pl. XI, fig. 8 et 9, *z*)

(1) WATTENWYLL, chez les Mantes, considère le pénis comme formé de trois pièces chitinisées et proclame l'absence d'un titillateur proprement dit.

qui doit être regardée comme formée par la soudure de deux autres pièces, l'une filiforme et antérieure, l'autre postérieure et disposée en hache creuse à tranchant recourbé. BERLESE qui l'a très mal observée, lui donne le nom de *squamula* et en fait une portion du pénis. La partie filiforme, obliquement disposée (Pl. XI, fig. 9, *r*), se termine par deux têtes aplaties; l'antérieure se juxtapose au bord de la pièce lamellaire inférieure (Pl. XI, fig. 8 et 9, *v*), la postérieure (Pl. XI, fig. 8 et 9, *q*) se soude avec la région postérieure de la même pièce et, de plus, avec un renflement latéral droit (Pl. XI, fig. 9, *g*) du crochet médian, le *tuberculum* de BERLESE.

La région en forme de hache émet en avant une longue apophyse oblique qui se termine en une tête renflée (Pl. XI, fig. 8 et 9, *u*) servant de point d'attache à des muscles puissants.

MEMBRANES. — Une membrane unique dans laquelle sont enchâssées toutes les pièces de l'armure, obture la partie postérieure de l'abdomen.

Pour la commodité de la description, on peut la considérer comme divisée en deux régions.

A la région supérieure, de chaque côté, la membrane se détache de l'angle postéro-externe du neuvième tergite, des bords latéraux et postérieur des dixième et onzième, passe au-dessous de l'anus, entoure les valves anales et touche en un point le bord externe du neuvième sternite. De là, elle suit dans toute sa courbure antérieure la pièce en forme de hache (Pl. XI, fig. 10, *z*) depuis le point d'articulation (Pl. XI, fig. 10, *q*) de la pièce et de son apophyse (Pl. XI, fig. 10, *r*) jusqu'à la tête interne (Pl. XI, fig. 10, *u*) sur laquelle elle passe, suit le bord postérieur du manche de la hache, puis forme en partie la face supérieure du crochet supérieur médian (Pl. XI, fig. 10, *j*), laissant libre à l'extérieur le renflement latéral droit (Pl. XI, fig. 10, *g*) de ce crochet, passe sous les appendices supérieur et inférieur (Pl. XI, fig. 10, *d* et *f*) du même, puis s'insère tout le long de la petite courbure de la massue (Pl. XI, fig. 10, *x*). Cette membrane émet un bourrelet proéminent non chitinisé en forme de bosse qui passe au-dessous du tranchant de la hache et du corps du crochet médian, va rejoindre en arrière tout le contour de la moitié postérieure de la pièce lamellaire inférieure qu'il tapisse et, en avant, passe au-dessous de l'appendice inférieur (Pl. XI, fig. 10, *f*) du crochet

supérieur médian, suit son bord postérieur et la grande courbure de la massue.

Une petite lame membraneuse accessoire unit le bord interne de la région antérieure (Pl. XI, fig. 10, *r*) de la hache à la partie du bord droit de la lame inférieure qui lui fait face.

A la région inférieure, la membrane s'insère le long du bord postérieur du neuvième sternite qu'elle tapisse et va rejoindre le quart antérieur du bord externe du tranchant de la hache et la totalité du bord de son appendice antérieur (Pl. XI, fig. 10, *r*), le bord antérieur de la pièce lamellaire inférieure et l'extrémité antérieure de la massue. Cette dernière membrane a, du reste, plusieurs points de contact (Pl. XI, fig. 10 *m* et *q*) avec la membrane supérieure et (Pl. XI, fig. 10, *n*) avec la petite membrane accessoire.

ORIFICES NATURELS. — L'anus s'ouvre entre les valves anales.

Le canal éjaculateur passe au-dessous du manche de la hache, puis au-dessous du crochet supérieur médian à la hauteur de son articulation (Pl. XI, fig. 7, *g*) avec la hache et se jette à l'intérieur de la concavité de la pièce lamellaire inférieure, au milieu de membranes qui le rattachent aux parties solides et au muscle propre de cette pièce.

Le conduit de la glande accessoire de l'appareil génital passe sous l'appendice supérieur (Pl. XI, fig. 8, *d*) du crochet et va déboucher au point de jonction du crochet et de la massue.

MUSCULATURE. — Les muscles propres de l'armure sont généralement puissants; on peut en compter dix. BERLESE n'en a observé que sept et les origines qu'il leur donne sont si souvent inexacts qu'une bonne partie d'entre eux ne peuvent être homologués à ceux que je décris.

A la massue s'insèrent deux extenseurs du crochet; l'un part du bord antérieur de la tête et rejoint l'extrémité de l'appendice filiforme du crochet (Pl. XI, fig. 11 et 12, *y*); l'autre part de la face inférieure de la tête et atteint l'appendice inférieur du crochet à son extrémité. BERLESE les confond tous les deux sous le nom d'*adductor dorsalis* et leur donne une fausse insertion antérieure.

Un rétracteur du crochet prend naissance à l'intérieur de ce crochet (Pl. XI, fig. 11 et 12, *y*) et aboutit à l'extrémité de son appendice inférieur.

De l'extrémité de l'appendice filiforme part un abaisseur du

crochet, qui va s'insérer à la face inférieure de la tête du manche de la hache (Pl. XI, fig. 11 et 12, *y*); un autre muscle qui joue le même rôle se détache de l'extrémité antérieure de la pièce lamellaire inférieure (Pl. XI, fig. 11 et 12, *v*) pour rejoindre l'extrémité de l'appendice inférieur du crochet; c'est l'*adductor unci* de BERLESE.

Du bord antérieur de la base du crochet part un autre muscle qui aboutit antérieurement à côté de l'insertion du précédent; c'est l'*abductor unci* de BERLESE.

A la tête postérieure de l'appendice filiforme antérieur de la hache (Pl. XI, fig. 11 et 12, *y*) s'insère un muscle qui va rejoindre à son angle antéro-externe le bord de la pièce lamellaire inférieure; c'est un extenseur de la hache, l'*adductor squammulæ* de BERLESE.

Un autre muscle chemine dans l'épaisseur du tranchant de la hache (Pl. XI, fig. 11 et 12, *y*); c'est un rétracteur de celle-ci. Un abaisseur se détache du point d'insertion antérieur de ce dernier et rejoint la tête du manche.

Enfin, le long de la concavité de la pièce lamellaire inférieure (Pl. XI, fig. 11 et 12, *v*), se trouve un gros muscle presque longitudinal divisé en trois faisceaux; c'est un rétracteur de cette pièce, l'*adductor virgæ* de BERLESE.

Comme muscles annexes, l'auteur italien cite un rétracteur de l'armure qui s'insérerait sur les septième et huitième sternites et rejoindrait la crête antérieure de la pièce lamellaire inférieure (Pl. XI, fig. 11 et 12, *v*) et un protracteur, muscle qui s'attacherait à la même crête et irait de là au bord antérieur du neuvième sternite.

Il ressort de la structure de cette armure que, comme chez la *Periplaneta*, elle se constitue, chez la nymphe jeune, de cinq bourgeons se développant ensuite en pièces creuses; un d'eux forme le tranchant de la hache; un autre, situé au-dessous du précédent, reste membraneux chez l'adulte; un autre devient le renflement latéral droit du crochet, un inférieur produit la pièce lamellaire inférieure et un dernier forme le crochet médian supérieur. Les autres pièces paraissent dues à une simple chitïnisation des membranes.

Gryllotalpa vulgaris LATR. ♂.

TÉGUMENTS. — L'abdomen du *Gryllotalpa vulgaris* mâle adulte ressemble beaucoup, comme aspect extérieur, à celui de la femelle dont il se différencie cependant par des dimensions un peu plus faibles, une forme plus grêle et un plus grand développement des cerques (Pl. XII, fig. 1, 2 et 3, c). En outre, le dixième tergite est plus apparent et le onzième plus étroit que ceux de la femelle; le neuvième sternite (Pl. XII, fig. 1 et 2, IX') est visible et non plus caché par le huitième. Les sternites chevauchent très légèrement les uns sur les autres d'avant en arrière (1); cette disposition permet au bord antérieur de chacun d'eux de former une crête interne assez saillante (Pl. XII, fig. 4, VII', VIII').

SQUELETTE GÉNITAL. — L'armure génitale est située au bord postérieur du neuvième sternite; elle est seulement formée de trois pièces qui, à l'état de repos, sont disposées dans une situation verticale (Pl. XII, fig. 4, *n*, *r* et *u*) et enchâssées dans une membrane générale qui se détache du bord postérieur du neuvième sternite, suit les bords latéraux du dixième et atteint le onzième tergite, en enserrant le onzième sternite.

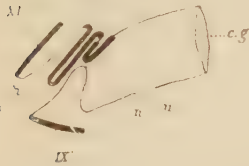


Fig. 4. — Coupe longitudinale verticale schématisée de la région postéro-inférieure de l'abdomen du *Gryllotalpa vulgaris* ♂, à la hauteur de l'une des pièces latérales antérieures.

IX', XI', sternites; c. g., conduit génital; h., protubérances membraneuses inférieures du conduit génital; u., pièce médiane postérieure; r., lame transversale de la pièce médiane postérieure; u., pièces latérales antérieures.

La pièce médiane postérieure vue par sa face antérieure qui, si l'armure était dans une situation normale, devrait être inférieure, se présente comme formée d'une lame transversale (Pl. XII, fig. 6, *r*) terminée de chaque côté par deux lamelles verticales (ailes de la spatule de BERLESE); au centre de cette lame transversale se soude, à sa face antérieure, un demi-canal (Pl. XII, fig. 6, *n*) élargi en cuiller (spatule de BERLESE) et recourbé à sa région supérieure.

Sur une vue de côté (Pl. XII, fig. 7), la disposition relative

(1) D'après WATTENWYL, dans le genre *Tridactylus*, deux styles cylindriques pilifères ressortiraient de la plaque sous-génitale. Ces appendices existeraient même, d'après FISCHER, dans les deux sexes.

de ces régions est très compréhensible. Une section médiane verticale de cette pièce, montre que le demi-canal est formé d'une double paroi (Fig. 4, *n* et *r*), l'une antérieure (Pl. XII, fig. 5, *n*) qui, supérieurement, se recourbe en cuiller, l'autre postérieure qui se continue de chaque côté dans la lame transversale (Pl. XII, fig. 5, *r*). En avant de cette pièce se trouve, de chaque côté, une petite pièce, deux fois recourbée et creuse (Pl. XII, fig. 4, 5 et 6, *u*); sa pointe se dirige vers le bas. C'est l'*acus* de BERLESE qui, par erreur, fait de ces deux dernières pièces une pièce unique, du moins d'après sa Pl. II, fig. 11, car il est difficile de se reconnaître dans sa description sommaire des pièces génitales.

MEMBRANES. — Ces pièces sont enchâssées dans une membrane; la région supérieure de celle-ci s'unit, de chaque côté, par l'intermédiaire d'une sorte d'épaississement saillant, blanc et dur (Pl. XII, fig. 4 et 5, *g*) et directement au centre, avec le bord postérieur de la lame transversale (Pl. XII, fig. 5, *r*) dans toute la longueur de celui-ci et avec le bord externe de ses lamelles latérales.

Du bord supérieur et antérieur de la cuiller, au centre et, sur les côtés, du bord antérieur de la lame transversale et du bord interne de ses lamelles latérales, se détache une membrane inférieure qui englobe les pièces accessoires sur les deux tiers de leur longueur; elle forme près d'elles un petit épaississement blanchâtre et dur (Pl. XII, fig. 5, *f*); elle passe ensuite au-dessus du demi-canal vertical et constitue la paroi supérieure du conduit génital dans lequel se trouvent, à l'état libre par conséquent, le demi-canal et les pointes des pièces antérieures. De chaque côté, la paroi de ce conduit génital forme une forte protubérance (Fig. 4, *h*) la glande de BERLESE (Pl. XII, fig. 5, *h*), qui l'obture en partie; sa face inférieure est résistante et légèrement chitinisée.

***Aeschna grandis* LINNÉ ♂.**

TÉGUMENTS. — Chez l'*Aeschna grandis* mâle adulte, l'abdomen est allongé, cylindrique, glabre et de teinte variable.

Les anneaux, au nombre de onze, ont une longueur presque uniforme et chevauchent légèrement les uns sur les autres d'avant en arrière. Les tergites sont recouvrants latéralement et entourés de rebords membraneux que l'on pourrait presque

regarder comme des pleurites (Pl. XIII, fig. 1 et 2, *l*); ils sont unis aux sternites par des membranes faibles et lâches qui portent les stigmates; ceux-ci ne dépassent pas le huitième urite.

Le dixième tergite abrite, de chaque côté, la base d'un cerque (Pl. XIII, fig. 1 et 2, *c*) simple, allongé, lamellaire, noirâtre, recouvert de poils et terminé en arrière par un crochet mousse recourbé en dedans; le onzième est allongé, conique, et porte quelques poils.

Le premier sternite est normal, mais court et faiblement chitinisé; le second est profondément modifié et porte un organe copulateur spécial et très compliqué, dont il ne serait possible de discuter la valeur morphologique qu'en étudiant son évolution post-embryonnaire. Le neuvième sternite, qui n'a pas de styles, présente à son bord postérieur l'orifice du conduit génital (Pl. XIII, fig. 1 et 2, *o.g*). Le dixième est normal et chitinisé (Pl. XIII, fig. 1 et 2, *X'*), mais faiblement; il est directement uni, sans l'intermédiaire d'aucune membrane, au tergite correspondant. Le onzième forme les valves anales (Pl. XIII, fig. 1 et 2, *X'*) latérales creuses entre lesquelles se trouve l'anوس : ces valves offrent un bord postérieur irrégulièrement frangé et un bord interne presque membraneux.

SQUELETTE GÉNITAL. — L'armure très simple est portée par la membrane vergée et pointillée qui sépare le neuvième sternite du dixième.

Le neuvième sternite, assez court à son centre, se prolonge de chaque côté en une induration allongée et c'est entre ces deux sortes de cornes postérieures que se trouve l'orifice génital entouré d'un anneau chitinisé complet; cet anneau s'élargit en avant et, de chaque côté, s'évagine en deux valves creuses (Pl. XIII, fig. 1 et 2, *v*) qui ferment l'orifice à l'état de repos, mais peuvent s'écarter l'une de l'autre grâce à une paire de muscles puissants qui s'insèrent à leur paroi externe et vont rejoindre les téguments.

Libellula depressa LINNÉ ♂.

TÉGUMENTS. — L'abdomen fusiforme et aplati dorso-ventralement de la *Libellula depressa* mâle adulte est glabre, jaune et parsemé de taches noires. On y compte onze zoonites complets.

Les tergites à arête latérale armée d'épines courtes, (Pl. XIII, fig. 3) se recouvrent légèrement d'avant en arrière et sont séparés des sternites correspondants qu'ils abritent, par des pleurites (Pl. XIII, fig. 3 et 4, *p*) et une membrane assez lâche qui porte les stigmates (Pl. XIII, fig. 4, *s*); ceux-ci s'arrêtent au huitième urite. Le premier anneau est court, mais complet; les derniers portent des poils à leurs bords latéraux et postérieur. Le dixième tergite abrite la base de cerques courts, simples, noirs et couverts de poils : le onzième constitue la plaque supra-anale.

Les sternites II', III', IV', V', VI' étroits présentent un éperon postéro-externe médian. Le bord antérieur des sternites normaux est denté et fait une légère saillie (Pl. XIII, fig. 4, VIII') à l'intérieur de l'abdomen. Le huitième offre à son bord postérieur concave l'orifice du conduit génital (Pl. XIII, fig. 3 et 4, *o. g*) renforcé à son extrémité par un petit squelette chitinisé interne en forme d'X et se trouve séparé du neuvième par une membrane losangique fine. Le neuvième (Pl. XIII, fig. 4, IX'), irrégulièrement chitinisé, porte à sa région moyenne deux papilles externes symétriques (Pl. XIII, fig. 3 et 4, *d*); ces papilles sont creuses et fortement chitinisées; son bord postérieur presque membraneux est convexe et se termine de chaque côté par une apophyse mousse. Le dixième sternite, comme le précédent, offre à son bord antérieur une ancoche membraneuse qui tend à le diviser en deux moitiés latérales (Pl. XIII, fig. 3 et 4, X'); peut-être faut-il voir dans cette chitinisation réduite une tendance probable vers la disparition. Le onzième forme les plaques anales latérales (Pl. XIII, fig. 3 et 4, XI').

Ephippiger vitium SERVILLE ♂.

TÉGUMENTS. — L'abdomen de l'*Ephippiger vitium* mâle adulte est court, peu chitinisé, glabre, vert jaunâtre, avec des zones brun violacé. On y compte onze zoonites.

Le dixième tergite (Pl. XIII, fig. 6, X) présente de chaque côté, à l'intérieur de l'abdomen, une forte saillie antérieure qui s'étend presque jusqu'au bord antérieur du neuvième. Le onzième (Pl. XIII, fig. 6, XI) qui fait, pour ainsi dire, corps avec le dixième, est disposé extérieurement en une capsule précédée d'un sillon tracé à la face supérieure médiane du dixième. Les cerques (Pl. XIII, fig. 5 et 6, *c*), dont la base est abritée, de

chaque côté, par le bord postérieur du dixième tergite, sont coniques, courts, trapus et couverts de poils; ils sont armés à leur face interne d'une pointe dure et noirâtre. Les stigmates (Pl. XIII, fig. 5, *s*) sont placés sur la membrane plissée qui unit les tergites aux sternites et s'arrêtent au huitième.

Les sternites sont presque membraneux et à peine différenciés; leurs zones de séparation ne sont guère indiquées que par des sillons plus ou moins profonds. Le bord antérieur du neuvième (Pl. XIII, fig. 6, IX') fait, en avant, de chaque côté, une saillie assez prononcée et porte à son bord postérieur une paire de styles sous-génitaux (Pl. XIII, fig. 5, *st*) simples et courts, faiblement pilifères. Ce bord postérieur se replie en avant pour se prolonger en une membrane lâche, fine et plissée, sorte de vestibule rempli de bourrelets membraneux (Pl. XIII, fig. 5 et 6, *v*) à travers lesquels débouche le conduit génital qui reçoit de chaque côté, presque à son extrémité, le contenu d'une glande accessoire piriforme (Pl. XIII, fig. 6, *g*).

SQUELETTE GÉNITAL. — La paroi supérieure du conduit génital se continue en une membrane qui atteint le onzième sternite disposé en deux valves anales latérales. Le dixième sternite n'existe pas.

Sur ce parcours, en un point, cette membrane se chitininise en deux lames paires allongées, les *alæ* de BERLESE (Pl. XIII, fig. 6 et 7, *l*), qui, à leur point de contact, émettent chacune un bourgeon creux (Pl. XIII, fig. 6 et 7, *t*) long et chitinisé qui se trouve ainsi libre au-dessous de la paroi supérieure de l'extrémité du conduit génital et est armé de dents à son bord externe: ces deux pièces externes sont considérées comme des titillateurs et se simplifient chez d'autres groupes (*Decticus*, *Conocephalus*). BERLESE regarde à tort ces titillateurs comme une pièce unique, la *furca*, mais KOLBE fait observer très justement que cet organe copulateur mâle, se composant de deux pièces accolées, rappelle l'organe analogue pair des Chilognathes formé lui aussi de deux styles.

Stauronotus maroccanus THUNBERG ♂.

TÉGUMENTS. — L'abdomen du *Stauronotus maroccanus* mâle adulte est peu chitinisé et glabre; il présente une teinte jaune avec des taches noirâtres.

On y trouve onze tergites se recouvrant très légèrement d'avant en arrière. Le neuvième est court, surtout sur les côtés de la région supérieure (Pl. XIV, fig. 2, IX); aux bords latéraux (Pl. XIV, fig. 1, IX), il a repris les dimensions normales des autres tergites. Le dixième est aussi très court; à sa région médiane supérieure (Pl. XIV, fig. 2, X), sa chitinisisation est presque nulle; cette disposition donne l'illusion d'un tergite dédoublé en deux moitiés latérales symétriques; il abrite, de chaque côté, le point d'émergence d'un cerque (Pl. XIV, fig. 1, c), court et gros, glabre et légèrement incurvé en dedans (Pl. XIV, fig. 2 et 3, c). Le onzième ou plaque anale supérieure (Pl. XIV, fig. 2 et 6, XI) est allongé et se termine postérieurement en pointe.

Les tergites sont directement unis aux sternites correspondants. Les stigmates sont portés par les bords des tergites et s'arrêtent au huitième anneau.

Les sternites se recouvrent également d'avant en arrière et le bord antérieur de chacun d'eux offre, de chaque côté, à son angle latéral, une dent qui se dirige en avant dans la cavité abdominale. Le premier sternite manque. Le neuvième (Pl. XIV, fig. 2, IX') est long, fortement caréné, relevé en arrière et recouvre, même supérieurement (Pl. XIV, fig. 4, IX'), l'extrémité distale des pièces génitales; il porte quelques poils courts à son bord postérieur. Le dixième manque. Le onzième (Pl. XIV, fig. 6, XI') est formé de deux plaques anales latérales plissées, nettement chitinisées.

Ces plaques sont enchâssées dans une membrane générale plissée de fermeture qui se détache du bord postérieur du onzième tergite et des bords latéraux du dixième. Elle entoure aussi l'anus qui offre à sa marge des lames chitinisées de soutien (Pl. XIV, fig. 4, l) et va rejoindre le bord supérieur du neuvième sternite, sur toute la largeur de celui-ci.

SQUELETTE GÉNITAL. — Cette membrane (Pl. XIV, fig. 4, m) est très intéressante en ce sens qu'elle est marquée en mosaïque de chitinisations symétriquement disposées.

Au dessous du onzième tergite on y rencontre, tout d'abord, une pièce chitinisée transversale (Pl. XIV, fig. 4 et 5 A, v) avec deux expansions carrées latéro-antérieures (Pl. XIV, fig. 5 A, f).

En avant d'elle, dans une situation indépendante, se trouve

une paire de petites apophyses en forme de virgule (Pl. XIV, fig. 5 A, *d*) enchassées à leur base dans la membrane, mais dont la pointe fait au-dessus d'elle une légère saillie. En arrière, la même pièce offre, de chaque côté, un espace triangulaire simplement membraneux (Pl. XIV, fig. 5 A, *r*) bordé en dehors et en arrière par un rebord saillant (Pl. XIV, fig. 5 A, *e* et *g*) et surmonté d'une petite apophyse sphérique proéminente (Pl. XIV, fig. 5 A, *x*). Les apophyses *d* et *x* sont appelées par BERLESE *unguicula penis*.

De chaque côté de cette pièce transversale et un peu en arrière se trouve une plaque carrée (Pl. XIV, fig. 5 A, *s*) également enchassée dans la membrane qui, entre ces deux lames, forme un bourrelet médian (Pl. XIV, fig. 5 A, *c*), l'*os penis* de BERLESE, volumineux, dirigé vers l'arrière et dont le bord inférieur (Pl. XIV, fig. 5 A, *i*) se replie en avant à l'intérieur de l'abdomen pour donner naissance à deux apophyses antérieures chitinisées et symétriques (Pl. XIV, fig. 5 A, *h*); ces apophyses sont pointues, creuses et aplaties; leur bord inféro-postérieur (Pl. XIV, fig. 5 A, *l*) redevient membraneux et forme une sorte d'enveloppe protectrice, la *valve del pene* de BERLESE, légèrement chitinisée et fendue en dessus, qui s'invagine en un prépuce unique (Pl. XIV, fig. 5 A, *a*) presque membraneux se fixant comme un collier autour du pénis.

Le pénis est long chez les Acrydiens (Pl. XIV, fig. 5 B, *b*); il est médian et formé, dans le sens longitudinal, de deux parties latérales et symétriques, les *unci* de BERLESE; il comprend, à l'intérieur de l'abdomen, une région qui peut être considérée comme la continuation du prépuce et une région externe libre abritée par la carène du neuvième sternite. Ces deux zones sont séparées par la ligne d'insertion (Pl. XIV, fig. 5 B et C, *a*) du prépuce.

La face inférieure de la partie intra-abdominale est membraneuse et reçoit en avant le conduit génital (Pl. XIV, fig. 5 C, *y*); la face supérieure (Pl. XIV, fig. 6 B, *m*) est également molle; une chitination de la membrane se produit, au contraire, sur les parties latérales, surtout à la région antérieure (Pl. XIV, fig. 5 C, *y*) et se continue, plus grêle, jusqu'au prépuce.

La région externe du pénis dont la base est invaginée à l'intérieur du prépuce, présente deux moitiés latérales courbes,

bifides et nacrées entre la base desquelles se trouve l'orifice du conduit éjaculateur.

DÉVELOPPEMENT. — Si l'on étudie le développement post-embryonnaire de cet animal, dont je n'ai malheureusement pas pu suivre tous les stades, on observe un premier état nymphal dans lequel les ailes sont encore rudimentaires et le corps coloré en brun rougeâtre; le dixième tergite (Pl. XIV, fig. 8, X) paraît uniformément chitinisé, le onzième (Pl. XIV, fig. 8, XI) présente une ligne transversale claire qui pourrait être prise au premier abord pour une zone tardive de segmentation, mais cette illusion est due à la transparence des téguments; cette région se trouve être simplement la ligne d'insertion des muscles dorsaux. Le neuvième sternite dont la membrane supérieure (Pl. XIV, fig. 10, *m*) intersegmentaire est plissée, n'a pas encore la forme qu'elle doit acquérir par la suite (Pl. XIV, fig. 4, IX').

En pratiquant une fente le long de la ligne médiane dorsale et en rabattant sur les côtés la membrane de fermeture postérieure de l'abdomen, on trouve une ébauche d'armure (Pl. XIV, fig. 10) formée de bourrelets saillants, pairs et symétriques, tapissés par une fine cuticule, qui repoussent une membrane protectrice déjà détachée d'eux et non représentée sur la Pl. XIV, fig. 10; on peut déjà notamment y reconnaître le bourrelet médian (Pl. XIV, fig. 10, *c*), la pièce transversale (Pl. XIV, fig. 10, *v*) avec ses bords latéraux (Pl. XIV, fig. 10, *e*) et postérieurs (Pl. XIV, fig. 10, *g*) et ses apophyses sphériques (Pl. XIV, fig. 10, *x*). La membrane de protection dont il vient d'être question, représente la cuticule non encore tombée d'un stade antérieur pendant lequel l'ébauche de chaque moitié du pénis était simple, tandis que déjà maintenant elle est bifide, disposition que ne peut indiquer la Pl. XIV, fig. 10.

A un stade plus avancé (Pl. XIV, fig. 11), les ailes se sont un peu allongées et le corps a pris la teinte jaune de l'adulte; la membrane du neuvième sternite (Pl. XIV, fig. 11, *m*) s'est légèrement boursouflée. Les bourrelets de l'armure sont devenus plus saillants, ont pris une position un peu différente et leurs homologues avec les organes définitifs de l'adulte deviennent encore plus aisées à reconnaître; on aperçoit seulement alors l'ébauche des apophyses en forme de virgules (Pl. XIV, fig. 12, *d*). Les autres pièces formées par simple chitinisation de la membrane ne

se montrent que plus tard. Si, par une incision circulaire, on détache la région postérieure du neuvième sternite, alors seulement le bourrelet membraneux médian (Pl. XIV, fig. 12, *c*) la partie libre du pénis (Pl. XIV, fig. 12, *b*) et le prépuce (Pl. XIV, fig. 12, *a*) font saillie en dehors.

***Pachytylus cineraceus* FABR. ♂.**

Le *Pachytylus cineraceus* mâle adulte de la Nouvelle-Calédonie, dont j'ai eu à ma disposition quelques exemplaires adultes, possède une armure qui offre la même disposition que celle du *Stauronotus maroccanus*. Le neuvième sternite est plus pointu, toutes les pièces génitales, même les extrémités distales du pénis, sont plus volumineuses et plus chitinisées, mais leur disposition est identique et leur anatomie ne réclame pas de description spéciale.

***Heptagenia venosa* DEG. ♂.**

TÉGUMENTS. — L'*Heptagenia venosa* mâle adulte offre au bord postérieur du neuvième et dernier sternite une paire de styles (fig. 5, *st*) latéraux, coniques et convergents, soutenus chacun

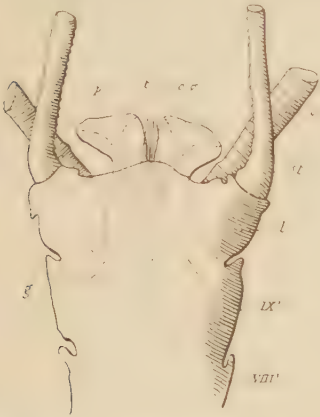


Fig. 5. — Extrémité postérieure du corps de l'*Heptagenia venosa* ♂ adulte vue par dessous (d'après PALMÉN) :

VIII', IX', sternites; *b*, partie basilaire des styles sous-génitales; *c*, cerques; *g*, canaux déférents; *o*, orifices des canaux déférents; *p*, pénis double; *st*, styles sous-génitales; *t*, aiguillons du pénis.

par un article basilaire large et aplati; ces styles sont d'une forme allongée et uniformément lisses, sauf au bord interne sur lequel s'étend une rangée de petits piquants. Ce neuvième sternite se prolonge en arrière en une expansion lamellaire en forme d'écaille qui, unie par une membrane post-segmentaire au bord postérieur du tergite, protège l'anus entouré d'un onzième anneau de soutien et la base d'une paire de cerques annelés portés par le dixième tergite.

ARMURE GÉNITALE. — Le pénis, (Fig. 5, *p*) également abrité par cette écaille sous-génitale, a la

forme d'une massue à base cylindrique et à tête brusquement

élargie; cette tête est divisée, à son bord postérieur, par une ancoche médiane dans laquelle prennent naissance deux forts aiguillons (Fig. 5, *t*) qui se dirigent librement en arrière et en bas. Ces aiguillons sont des produits d'excroissances hypodermiques déjà visibles chez la nymphe. Le pénis doit donc être regardé, chez l'*Heptagenia venosa*, comme un appendice mobile, mais non rétractile du bord postérieur du neuvième segment, et non du dixième comme le croit EATON, rattaché à lui par des membranes articulaires faibles.

Au point d'origine du pénis naissent, des deux côtés, des fibres musculaires qui s'étendent le long de la région cylindrique de l'organe pour s'insérer à son bord dorsal, en avant de son expansion massuliforme; la base du pénis sert, en outre, de point d'insertion à des muscles qui vont rejoindre le neuvième urite. Deux canaux déférents, d'abord larges et de forme irrégulière, mais qui se resserrent ensuite près de leurs points d'émergence, pénètrent en convergeant entre les muscles du pénis (1), puis se recourbent du côté dorsal et gagnent le renflement pénial dans lequel ils s'élargissent en forme d'entonnoir, s'aplatissent en même temps dans le sens dorso-ventral et s'ouvrent chacun par un émonctoire (Fig. 5, *a.g*) en forme de fente au bord postérieur de l'organe.

DÉVELOPPEMENT. — La première apparition de l'appareil externe d'accouplement est relativement tardive; en effet, chez la larve à moitié développée, les canaux déférents aboutissent encore simplement, et sans qu'il y ait trace de relief, au bord postérieur du neuvième sternite.

(1) Le *Polymitaercys virgo* présente une anastomose entre les deux canaux déférents. De plus, chez certaines variétés d'Ephémérides, les deux moitiés du pénis ne sont pas symétriques. Seraient-ce là, comme le croit PALMÉN, des formes de passage vers les Forficulides?

Chez les Forficulides mâles adultes, en effet, d'après MEINERT, les conduits déférents pairs s'ouvrent dans une poche moyenne sphérique d'où sortent deux canaux éjaculateurs indépendants ou confondus en un tronc commun très court. Les deux conduits parcourent la partie basale cylindrique de l'appareil copulateur et débouchent séparément à travers le bord supérieur de chaque moitié du pénis. Ces moitiés latérales, dont la disposition indique bien l'origine paire de l'organe, peuvent être sensiblement égales; cependant, le plus souvent, l'une des deux est atrophiée et presque retirée dans l'étui pénial.

Conclusions.

Il ressort de cette étude que l'ordre des Orthoptères présente dans les deux sexes, soit à l'état adulte comme chez l'*Aeschna*, soit à l'état larvaire, onze anneaux abdominaux; le dernier ou segment anal se différencie toujours des autres par une constitution particulière et l'absence d'appendices.

Les cerques existent chez tous les Orthoptères, dans les deux sexes; ils appartiennent au dixième tergite; quant aux styles que l'on rencontre au neuvième sternite, ils peuvent manquer quelquefois (*Aeschna* mâle) ou disparaître pendant le cours du développement (*Periplaneta* femelle).

En ce qui concerne les organes sexuels externes femelles proprements dits, LACAZE-DUTHIERS pense qu'ils dérivent d'un seul anneau abdominal : les apophyses génitales accessoires (aiguillon à ponte) seraient le neuvième sternite transformé, les apophyses génitales supérieures les appendices (sterno-rhabdites) de celui-ci, les apophyses génitales inférieures les appendices (tergo-rhabdites) du neuvième tergite.

Pour CHADIMA, au contraire, les apophyses accessoires doivent être regardées comme le huitième sternite et non plus le neuvième, et ceci parce qu'il admet, avec GANGLBAUER, qu'un sternite distinct doit, chez les Coléoptères, correspondre à chaque tergite; mais il ne faut voir dans cette variante qu'une question de mots : tout dépend de la façon dont on considère le premier sternite abdominal toujours absent chez les types étudiés par cet auteur, soit comme n'existant réellement pas, soit, contrairement à son avis, comme soudé au dernier sternite du thorax et confondu avec lui. Quant aux apophyses génitales inférieures et supérieures, les premières, pour CHADIMA, appartiendraient, comme chez le *Decticus*, au neuvième anneau et seraient des appendices du tergite; mais elles pourraient cependant, chez d'autres, tels que l'*Ephippiger*, dépendre du huitième; quant aux supérieures, il est certain, d'après lui, qu'elles ne sauraient être autre chose que le neuvième sternite transformé.

Selon BERLESE, les mêmes pièces génitales proviendraient des neuvième et dixième sternites. L'explication de cette interprétation est originale : « Si l'on examine attentivement, dit-il, le huitième sternite qui est toujours très grand, il apparaîtra distinctement une suture transversale qui indique comment, autrefois, existaient deux sternites à la place de l'unique huitième. » De là à considérer la région postérieure du huitième sternite comme appartenant réellement à un neuvième sternite chez tous les Orthoptères femelles, il n'y avait qu'un pas, et bien aisé à franchir, pour le fantaisiste auteur italien.

Il est facile de réfuter cette argumentation spécieuse par les données de l'embryologie de la *Periplaneta* et de l'anatomie de l'*Aeschna*. BERLESE a, du reste, comme il est facile de s'en assurer par mes recherches sur les Orthoptères, des vues morphologiques tellement personnelles sur toutes les régions génitales qu'il est presque inutile de les reproduire ; la même réserve s'impose vis-à-vis des idées de TARGIONI-TOZZETTI, brièvement exposées dans la partie historique de ce travail.

DEWITZ est porté à donner aux quatre apophyses du neuvième anneau la valeur morphologique de deux membres fendus plutôt que celle de deux paires de membres ; la première hypothèse lui paraît préférable, parce que chaque appendice double, naissant d'un seul et même disque imaginal, affirme ainsi son homogénéité. Ses conclusions, basées sur l'étude du développement, reposent aussi sur cette constatation que les relations de ces appendices entre eux sont les mêmes que celles des membres maxillaires qui naissent également d'une seule paire de disques, en ce sens que les pièces terminées en pointes aigues sont protégées à l'état de repos par des parties plus solides et plus mousses ; il est inutile de faire ressortir la faiblesse de ce dernier argument.

Enfin, WATTENWYLL se trompe quand il prétend que le neuvième sternite forme les apophyses génitales supérieures, tandis que les apophyses accessoires seraient seules constituées aux dépens de la membrane post-segmentaire. Quant à sa « plaque latérale cornée » qui s'ébauche, à droite et à gauche, à la base des apophyses supérieures, qu'il veuille parler de la baguette ou de l'appendice lamellaire de l'apophyse génitale inférieure, il se méprend aussi sur son origine, comme on l'a vu plus haut dans l'histoire du développement ; il prétend, en

effet, qu'elle correspond à la membrane latérale du neuvième segment, ce qui est inexact.

Il résulte de mes recherches que l'armure femelle des Orthoptères, quand elle existe, est entièrement formée aux dépens des huitième et neuvième sternites et de membranes intersegmentaires; elle est toujours bâtie sur le même plan, avec une fixité remarquable. Elle comprend trois paires d'appendices qui forment l'armure proprement dite et des pièces accessoires, en nombre variable suivant les espèces, qui servent à soutenir les parties principales et aussi à donner insertion à des muscles.

Sauf chez le *Gryllotalpa vulgaris*, où l'armure génitale n'existe même pas à l'état rudimentaire, le huitième sternite donne naissance, dans la région de son bord postérieur, à un organe principal pair, l'apophyse génitale inférieure, que l'on retrouve plus ou moins développé, chez tous les exemplaires étudiés dans ce travail. Quant au neuvième, deux autres organes pairs très importants, l'apophyse génitale supérieure et l'apophyse génitale accessoire prennent naissance à son bord postérieur. Les corps eux-mêmes plus ou moins modifiés des huitième et neuvième sternites peuvent se transformer en pièces accessoires de dispositions variables suivant les espèces; les membranes intersegmentaires du septième sternite au huitième, du huitième au neuvième et post-segmentaire du neuvième font de même.

J'ai essayé de fixer la morphologie de toutes ces pièces dans la Pl. VIII de ce travail et aussi dans le tableau synoptique ci-contre d'après lequel il est facile de retrouver les homologues de chacune d'elles chez les principaux groupes d'Orthoptères.

Essai de morphologie des anneaux génitaux des Orthoptères femelles.

	Membrane interségmentaire du septième, étendue au huitième.	Corps du huitième stérile.	Bord postérieur du huitième stérile.	Membrane interségmentaire du huitième, étendue au neuvième.	Corps du neuvième stérile.	Bord postérieur du neuvième stérile.	Membrane post-ségmentaire du neuvième stérile.	
<i>Periplaneta americana</i> . . .	Pièce trapézoïde.	Cacolet; baguette; expansions bilobées; des apophyses génitales inférieures.	Apophyses génitales inférieures.	Expansions lamellaires des apophyses génitales inférieures.	Barre des apophyses génitales accessoires; lacs inférieurs et latéraux de la bagne.	Apophyses génitales accessoires; apophyses génitales supérieures.	Face supérieure et enton de la bagne.	Membraneux.
<i>Aeschna grandis</i>	Normale.	Une partie antérieure normale; l'anneau basale des apophyses génitales inférieures; pièce trifurquée.	Apophyses génitales inférieures.	Expansion de la pièce latérale.	Les deux lacs antérieurs des apophyses supérieures; base membraneuse des apophyses génitales accessoires.	Apophyses génitales accessoires; apophyses génitales supérieures.	Isolème des apophyses supérieures.	Membraneux.
<i>Grylotalpa vulgaris</i>	Nulle.	Normale.	Normale.	Nulle.	Normale.	Normale.	Normale.	Membraneux.
<i>Manis religiosa</i>	Pièces entonnoir latérales.	Pièce basale des apophyses génitales inférieures; bascule ou presque totale.	Apophyses génitales inférieures.	Région postérieure aplatie de l'extrémité inférieure de la baguette.	Base des apophyses génitales accessoires; lacs inférieurs de la bagne.	Apophyses génitales accessoires; apophyses génitales supérieures.	Face supérieure de la bagne.	Membraneux.
<i>Platyphylum giganteum</i> .	Normale.	Normale.	Apophyses génitales inférieures.	Barre transversale antérieure des apophyses accessoires.	Appendices latéraux de la base des apophyses génitales supérieures; appendice lamellaire antérieur des apophyses génitales accessoires.	Apophyses génitales accessoires; apophyses génitales supérieures.	Barre transversale d'union de la base des apophyses accessoires avec l'anneau antérieur de l'apophyse supérieure.	Membraneux.
<i>Saurodatus maroccanus</i> .	Normale.	Normale.	Apophyses génitales inférieures.	Appendices antérieurs intra-abdominaux des apophyses supérieures.	Bases des apophyses supérieures et accessoires.	Apophyses génitales accessoires; apophyses génitales supérieures.	Barre post-transversale d'union des apophyses supérieures; bord supérieur des apophyses supérieures.	Membraneux.

Mes recherches permettent de voir que les organes les plus importants se développent les premiers sous la forme de bourgeons disposés par paires au bord postérieur des huitième et neuvième sternites qui, chez certains types, au lieu de rester normaux, s'atrophient ensuite plus ou moins complètement et ne sont plus représentés que par des membranes molles; ces membranes donnent alors attache aux appendices au moyen d'arc-boutants ou de pièces de soutien, vestiges des anciens sternites ou différenciations tardives des membranes intersegmentaires. De plus, tandis que certains appendices tels que les styles s'atrophient et disparaissent chez certaines espèces pendant le cours du développement post-embryonnaire sans laisser de traces chez l'adulte, certaines formations tardives d'ordre secondaire ne se produisent qu'aux derniers stades de la vie nymphale.

Quant aux orifices sexuels femelles, leur position est un peu variable suivant les groupes considérés; contrairement à l'opinion généralement reçue, le conduit génital ne débouche jamais à travers le corps d'un segment, mais toujours dans une des membranes intersegmentaires, soit celle qui s'étend entre le septième et le huitième (*Periplaneta*, *Mantis*), soit celle qui unit le huitième au neuvième (*Aeschna*, *Gryllotalpa*, *Platyphylum*, *Stauronotus*).

La poche copulatrice, quand elle existe, a le siège de son orifice encore moins fixé; on le trouve tantôt entre le septième sternite et le huitième (*Periplaneta*), tantôt entre le huitième et le neuvième (*Stauronotus*) et même au milieu du neuvième (*Mantis*), mais toujours dans une situation postérieure à celle de l'ouverture du conduit génital.

La position des organes mâles, très peu étudiée jusqu'ici au point de vue morphologique, a cependant donné lieu à des controverses. Pour BERLESE, le pénis ou plutôt l'armure génitale mâle résulterait de la fusion de deux zones dures qui correspondraient aux dixième et onzième sternites manquants.

D'après CHADIMA qui suit l'opinion de HUXLEY, cet organe, avec sa membrane articulaire supérieure, représenterait le dixième sternite, et la poche à spermatophore, quand elle existe, un repli de la lame sous-génitale. HAASE partage la même manière de voir, mais il oublie que les Thysanoures dont il cherche à

rapprocher la Blatte, ne portent aucune ébauche génitale à ce segment, tandis que, chez le *Machilis*, les valves du pénis appartiennent au neuvième anneau abdominal.

Seuls de tous les auteurs qui se sont occupés de la question, WATTENWYL et PALMÈN reconnaissent que la lame sous-génitale du neuvième urite porte le pénis et ses annexes dans sa membrane post-segmentaire.

Si l'on n'étudiait que les mâles du groupe des Orthoptères, on pourrait commettre la même erreur que CHADIMA, c'est-à-dire prendre les pièces génitales pour le dixième sternite ; mais outre que, tout d'abord, le mode de développement permet d'affirmer que les pièces génitales mâles principales se forment comme des bourgeons hypodermiques du bord postérieur du neuvième sternite, il suffirait de considérer les types de Pseudo-Névroptères dont la femelle possède, en même temps qu'un dixième tergite nettement chitinisé, une armure génitale complète et d'observer notamment l'*Aeschna* qui présente dans les deux sexes un dixième sternite chitinisé. On n'aurait encore qu'à étudier l'extrémité postérieure de l'abdomen des autres femelles d'Orthoptères pour se convaincre que cette manière de voir ne peut être admise ; chez les deux sexes, en effet, dans la plupart des cas, une membrane molle, le plus souvent tout aussi large chez le mâle que chez la femelle, représente le dixième sternite par conséquent entièrement identique dans les deux sexes. L'armure génitale mâle ne peut donc, en aucun cas, être homologuée à ce demi-anneau presque toujours membraneux.

Certains entomologistes avaient voulu ériger en loi que l'atrophie doit toujours commencer par les urites postérieurs dans les types dégénérés. Cette prétention ne saurait résister, chez les Orthoptères, à la constatation que le dixième sternite est toujours le demi-segment qui, des derniers urites, disparaît le premier comme, du reste, HAASE a déjà eu l'occasion de le remarquer chez la femelle.

Chez les Orthoptères, il n'existe généralement pas de pénis proprement dit portant, à son extrémité, l'orifice du conduit génital ; les Acrydiens, les Forficulides et les Ephémérides sont seuls à présenter un pénis bifide et de forme toute spéciale dont l'origine paire est indiscutable. On a donné le plus souvent im-

proprement ce nom à de simples crochets placés près de l'ouverture du conduit génital toujours situé dans la membrane au bord postérieur du neuvième sternite.

Si, comme on l'a vu plus haut, la formation de ces crochets génitaux est primitivement homologue de celle des apophyses génitales des femelles, ici, par la suite, ils se développent tantôt d'une façon symétrique de chaque côté de l'ouverture génitale, tantôt, au contraire, suivant un mode des plus irréguliers, et alors, chez l'adulte, on ne peut plus démêler les homologues des régions symétriques qu'à l'aide de l'étude de la musculature et de l'innervation, telle que celle que j'ai poursuivie chez plusieurs espèces.

Si l'on compare, enfin, l'une avec l'autre la constitution anatomique des armures mâle et femelle des Orthoptères, et si l'on recherche leur valeur morphologique réelle, telle qu'elle ressort des recherches téralogiques, on arrive, contrairement aux conclusions théoriques de CHADIMA, influencé par les travaux antérieurs de LACAZE-DUTHIERS et de GRABER, mais grâce cependant surtout à un type heureux d'hermaphrodisme, exemplaire unique d'*Odontura*, emprunté aux recherches de cet auteur, aux conclusions générales suivantes qui se trouvent absolument confirmer dans ses grandes lignes ma manière de voir : la moitié du neuvième sternite mâle correspond symétriquement à la région qui porte chez la femelle une apophyse génitale supérieure ; la moitié du huitième sternite mâle est comparable à la moitié du huitième urite femelle dont se détache l'apophyse génitale inférieure ; ces régions sont, par conséquent, homologues et le pénis, quand il existe, se trouve ainsi occuper la situation et avoir la valeur morphologique des gaines accessoires.

CHAPITRE II

Recherches sur l'anatomie et le développement de l'armure génitale des Lépidoptères femelles.

Les espèces de Lépidoptères femelles étudiées dans ce travail sont : *Bombyx mori*, *Acherontia atropos*, *Satyrus janira*, *Callimorpha hera*, *Pieris brassicæ* et *Zeuzera æsculi*.

Bombyx mori LINNÉ ♀.

TÉGUMENTS. — L'abdomen du *Bombyx mori* femelle adulte est volumineux et complètement recouvert de poils blancs pressés les uns contre les autres (Pl. XV, fig. 1).

Sept tergites normaux sont visibles à l'extérieur; ils se recouvrent à peine d'avant en arrière et sont reliés par des membranes; les trois premiers sont étroits, surtout l'antérieur, les quatre autres sont à peu près également larges; l'armure génitale dépasse le septième.

Les sternites se recouvrent à peine. Le premier manque, le second est assez étroit, les autres sont larges, y compris le septième; l'armure déborde aussi postérieurement ce dernier. Latéralement une membrane qui porte les stigmates (Pl. XV, fig. 3 et 5, s) réunit les tergites aux sternites correspondants; ces stigmates ne dépassent pas le septième urite.

SQUELETTE GÉNITAL. — Le huitième urite affecte une disposition spéciale.

Le tergite (Pl. XV, fig. 1, 2, 3, 4 et 5, VIII) enchassé dans la membrane générale de fermeture postérieure de l'abdomen, est formé de deux pièces indépendantes qui ne se rejoignent pas complètement (Pl. XV, fig. 4, VIII) sur le plan médian supérieur. Le huitième sternite (Pl. XV, fig. 4, VIII') s'articule de chaque côté d'une façon un peu lâche avec elles.

Au bord externe de ce segment, de chaque côté, au point supérieur où le tergite s'unit par une articulation allongée au sternite (Pl. XV, fig. 3 et 5, d), se trouve une pièce linéaire cintrée (Pl. XV, fig. 1, 2, 3, 4 et 5, ba) à base large, la baguette du huitième urite ou baguette antérieure intra-abdominale, dirigée obliquement en avant à l'intérieur de l'abdomen et liée à l'articulation par une bande membraneuse très

étroite; elle jouit d'une très légère mobilité et sert à l'insertion de muscles.

Le huitième sternite (Pl. XV, Fig. 4, VIII') est solidement chitinisé. Vu de face, il paraît grossièrement cordiforme; de côté, il ressemblerait assez bien à une hotte (Pl. XV, Fig. 2, VIII'). Sa région postérieure se trouve disposée en une carène bilobée dont les lobes, dentés postérieurement (Pl. XV, Fig. 2 et 4, c), se relèvent, reviennent en avant et se terminent en une membrane avec laquelle ils se confondent en émettant dans cette membrane, sur la ligne médiane, un petit x chitinisé (Pl. XV, Fig. 4, x).

Le bord antéro-inférieur de ce sternite, ou plutôt la membrane chitinisée qui unit le septième au huitième, porte une ouverture (Pl. XV, Fig. 3, 4 et 5, o) qui livre passage au canal de la poche copulatrice.

Une membrane lâche (Pl. XV, Fig. 4, m) surtout sur les côtés, unit le bord postéro-supérieur du huitième sternite au bord inférieur de l'ovipositeur (Pl. XV, Fig. 1, o); cet ovipositeur, si l'on peut vraiment donner ce nom à l'ensemble des derniers segments modifiés de l'abdomen, se compose, chez le *Bombyx mori*, de deux valves formant une demi-sphère bombée en dehors et hérissée de soies raides; une fente médiane verticale sépare ces valves unies seulement vers le haut, et c'est dans cette fente que débouchent l'anوس et l'oviducte par deux orifices distincts. De l'angle supéro-externe de chacune des valves, se détache une apophyse très longue (Pl. XV, Fig. 2, 3, 4 et 5 b, p) assez fortement chitinisée, la baguette du neuvième urite ou baguette postérieure intra-abdominale, qui se dirige en avant à l'intérieur de l'abdomen et sert à l'insertion de muscles.

MUSCULATURE. — Les muscles tergo-longitudinaux s'étendent du bord antérieur de chaque segment au bord postérieur du suivant. Ils sont au nombre d'une paire par segment; ce sont des masses largement fenêtrées de faisceaux qui s'insèrent à leurs extrémités aux anneaux sous-jacents. Ils jouent le rôle de rétracteurs de l'abdomen et partagent cette propriété avec les muscles sterno-longitudinaux qui forment aussi à la face interne de chaque segment deux masses fenêtrées de faisceaux aplatis. Au septième anneau, le tergo-longitudinal se divise en deux amas, chacun formé à son origine de trois faisceaux qui se réunissent plus loin en une masse unique; l'amas externe va s'insérer à l'extrémité de la longue baguette (Pl. XV, Fig. 5) du neuvième

urite, tandis que l'interne rejoint l'extrémité de celle (Pl. XV, Fig. 5) du huitième urite : ces deux muscles sont des rétracteurs de l'armure.

Au septième anneau, le sterno-longitudinal est moins important qu'aux segments précédents, et va s'insérer sur la membrane chitinisée qui unit le septième sternite au huitième.

A chaque tergite, une paire de muscles transverses verticaux unit la paroi abdominale au canal sanguin dorsal (Pl. XV, Fig. 5, e).

Entre chaque tergite et le sternite qui lui correspond, se trouvent des filets musculaires transversaux de peu d'importance, très grêles et atrophiés, qui n'ont pas été figurés dans le dessin (Pl. XV, Fig. 5).

Une paire d'ébauches musculaires tergo-longitudinales" parcourt les régions latérales du septième tergite.

A l'extrémité libre de la baguette du huitième urite, le faisceau tergo-longitudinal interne se dissocie en cinq muscles différents ; les deux inférieurs vont s'insérer sur la membrane d'union du huitième urite à l'ovipositeur : ce sont des rétracteurs de cet appareil ; le troisième, qui aboutit à la face inférieure du huitième tergite, est un rétracteur de ce huitième tergite (le huitième urite, quand il est de forme plus allongée, comme c'est le cas pour d'autres espèces de Lépidoptères, est alors appelé *gaine* de l'ovipositeur) ; puis vient un petit faisceau qui rejoint la baguette elle-même et joue sans doute le rôle de rétracteur de cette pièce ; enfin, un protracteur de la gaine va s'insérer près du bord postéro-supérieur du septième tergite.

A l'extrémité de la baguette du neuvième urite, le faisceau tergo-longitudinal externe se dédouble aussi en deux muscles : le postérieur qui rejoint le bord antérieur du huitième tergite, l'antérieur, la membrane lâche qui unit le huitième urite à l'ovipositeur : ce sont des protracteurs de cet appareil.

SYSTÈME NERVEUX. — La chaîne nerveuse est double dans toute son étendue.

Le ganglion type abdominal est ovalaire (Pl. XV, Fig. 5, g) ; il émet une paire antérieure de nerfs volumineux et une paire postérieure, plus faible, qui vont innerver les muscles de chaque segment ; entre les ganglions, se détache de la chaîne nerveuse une nouvelle paire de nerfs grêles qui va s'anastomoser, après avoir émis une ou plusieurs branches, avec la paire antérieure de nerfs issus du ganglion suivant.

Le dernier ganglion abdominal (Pl. XV, Fig. 5), placé à la hauteur

du sixième segment, est plus volumineux que les précédents; il paraît formé par la fusion de plusieurs ganglions normaux et innerve les derniers urites.

A sa région antérieure se détache de lui une paire de nerfs volumineux, qui, passant au-dessous d'une partie du muscle sterno-longitudinal du sixième urite, vont innerver, par plusieurs rameaux, son muscle tergo-longitudinal et le muscle tergal transverse. Ces nerfs émettent une branche pour les téguments du sternite et une autre pour les stigmates et les rudiments non représentés des muscles tergo-sternaux (Pl. XV, Fig. 5).

La paire suivante se trouve déjetée vers la région postérieure du ganglion; si nous nous en rapportons à la disposition qui s'observe au segment suivant, elle innerve seule le sterno-longitudinal du sixième urite et passe entièrement au-dessous de ce muscle pour atteindre les téguments.

La paire qui vient ensuite est forte; elle préside à l'innervation des stigmates, des muscles rétracteurs des baguettes du huitième urite et de celles de l'ovipositeur, ainsi que des muscles tergo-transverses.

La paire suivante, plus fine, innerve le sterno-longitudinal du septième urite, l'ébauche médiane de tergo-longitudinal et les téguments du septième segment.

Puis vient une paire purement viscérale et une dernière plus forte, qui se perd dans les organes génitaux; une de ses branches innerve les deux rétracteurs de l'ovipositeur; une autre atteint le rétracteur de la gaine, le rétracteur de la baguette et le protracteur de la gaine, puis elle se termine par deux rameaux qui s'étendent jusqu'aux protracteurs de l'ovipositeur.

Enfin, les cordons nerveux de prolongation de la chaîne ventrale, plusieurs fois ramifiés, innervent abondamment les organes génitaux et les téguments de l'ovipositeur.

DÉVELOPPEMENT. — Il résulte de mes recherches sur les stades de la vie nymphale que l'abdomen du *Bombyx mori* femelle est réellement composé de dix urites.

La chenille a déjà dix somites abdominaux; les huit premiers portent des stigmates, le dernier la valve anale et deux fausses pattes anales.

La chrysalide possède le même nombre de segments abdominaux, mais les stigmates du huitième sont avortés comme ils le seront chez le papillon, et le dixième porte le *cremaster*, organe homologue, d'après RILEY et JACKSON, de la valve anale disparue. Les rebords que quelques chrysalides de Lépidoptères, d'autres espèces portent à ce sternite et que RILEY représente comme le vestige des fausses pattes anales, semblent plutôt à JACKSON appartenir au corps du dixième somite ; selon lui, deux petites élévations arrondies, placées une de chaque côté de l'anus, que l'on observe dans certaines familles, tiendraient la place des fausses pattes anales de la chenille.

Dans les stades jeunes, non encore chitinisés, le huitième tergite (Pl. XVI, fig. 1, VIII), se montre sous la forme d'un bourrelet, tout comme les segments antérieurs, mais il est légèrement déprimé à sa partie médiane ; quant au sternite, juxtaposé sur les côtés avec celui-ci (Pl. XVI, fig. 1 et 3, VIII'), il a déjà acquis son aspect définitif, et à la dissection, on aperçoit, de chaque côté, la baguette antérieure intra-abdominale (Pl. XVI, fig. 2, *b.a*) qui se détache du point de jonction de ces deux demi-anneaux. Faisant suite à ce premier bourrelet, on en observe un autre qui décrit un cercle complet (Pl. XVI, fig. 3, IX et IX') ; on peut voir, à la dissection, que c'est du bord antéro-supérieur de ce dernier que se différencie de chaque côté, sous forme d'une invagination hypodermique, une apophyse interne (Pl. XVI, fig. 2, *b.p*), ébauche de la baguette postérieure intra-abdominale. Je n'ai pu faire la même constatation pour l'origine des baguettes antérieures, mais il me paraît évident que la nature de ces appendices est identique et que leur mode d'apparition doit être le même. A la région inférieure, ce neuvième urite se prolonge en une expansion triangulaire et postérieure qui restera membraneuse chez le *Bombyx mori* adulte, mais deviendra chitinisée chez d'autres types tels que le *Satyrus janira* (Pl. XVI, fig. 9, IX') ; cette expansion (Pl. XVI, fig. 2 et 3, *e*) dont l'existence paraît avoir été jusqu'ici méconnue, constitue la plus grande partie du neuvième sternite ; elle présente un pli profond longitudinal médian (Pl. XVI, fig. 1 et 3, *p*) et prend fin sous la paroi inférieure de l'orifice de l'oviducte (Pl. XVI, fig. 2 et 3, *o*). Ses bords latéraux se soudent avec les bords inférieurs d'une calotte hémisphérique supérieure (Pl. XVI, fig. 1, 2 et 3, X), le dixième tergite, percé d'une fente qui laisse voir les ouvertures toujours nettement distinctes, — et ceci malgré l'avis de

plusieurs auteurs — du tube digestif et de l'oviducte entre les parois desquelles on ne peut rencontrer le moindre rudiment d'un dixième sternite.

Des observations faites à un stade plus avancé, au moment où la chitinisisation des téguments commence à se produire, confirment les vues précédentes en ce sens que, dorsalement, il existe entre le neuvième tergite (Pl. XVI, fig. 4 et 5, IX) plus distinct que précédemment, et le dixième, une simple bande membraneuse ; de plus, ici, il est facile de s'assurer que la baguette postérieure (Pl. XVI, fig. 4 et 5, *b.p*) se détache de la soudure tergo-sternale même du neuvième urite.

Plus tard, toute distinction s'efface le plus souvent entre les neuvième et dixième urites, qui semblent alors constituer, comme chez l'adulte, une lame chitinisée unique.

Il ressort de ces recherches que l'abdomen du *Bombyx mori* femelle est formé de dix urites ; le huitième est différencié, mais toujours reconnaissable chez l'adulte ; le neuvième est atrophié et soudé au dixième ; ce dernier est constitué par un tergite seulement. L'anus et l'oviducte débouchent par deux orifices distincts sous la calotte du dixième tergite, au-dessus du neuvième sternite ; on ne retrouve pas, entre leurs points d'ouverture, de traces d'un dixième sternite. Le canal de la poche copulatrice s'ouvre entre le septième et le huitième sternites.

***Acherontia atropos* LINNÉ ♀.**

TÉGUMENTS. — L'abdomen de l'*Acherontia atropos* femelle adulte est volumineux, fortement chitinisé, couvert de longs poils bruns qui ne sont pas représentés sur les figures, et d'écailles surtout localisées sur la membrane tergo-sternale qui porte les stigmates (Pl. XVI, fig. 6, 7 et 8, *s*) ; cette membrane a une apparence vergée (Pl. XVI, fig. 6 et 7, *n*) quand les écailles ont été enlevées.

On compte sept tergites visibles à l'extérieur ; ils se recouvrent d'avant en arrière ; le septième très allongé, fortement imbriqué, protège l'armure.

Le premier sternite manque ; le septième (Pl. XVI, fig. 7, VII'), relativement court, se confond à son bord postérieur avec la membrane tergo-sternale et laisse voir derrière lui, lorsque l'animal est

tourné sur la face ventrale, les derniers anneaux modifiés qui constituent l'armure génitale. Dans cette situation, on peut voir la plupart des pièces nettement.

SQUELETTE GÉNITAL. — Le canal chitinisé de la poche copulatrice (Pl. XVI, fig. 8, *p. c.*) débouche par une large ouverture (Pl. XVI, fig. 7, *c*) dont la face inférieure du bord supérieur (Pl. XVI, fig. 7, *m*) paraît cannelée, en avant du huitième sternite (Pl. XVI, fig. 7, VIII').

Ce huitième sternite est presque membraneux à sa région médiane; il se soude au tergite correspondant (Pl. XVI, fig. 7 et 8, VIII) qui est court et invaginé sous le septième; à leur point d'union se soude également, de chaque côté, une apophyse assez longue et chitinisée (Pl. XVI, fig. 8, *b. a.*) qui se dirige à l'intérieur de l'abdomen, la baguette antérieure.

Une membrane lâche et plissée sépare le huitième urite de l'ovipositeur (Pl. XVI, fig. 8, *o*) très comparable à celui du *Bombyx mori*, et qui laisse distinguer assez nettement un neuvième sternite et un dixième tergite (Pl. XVI, fig. 7, X, IX'); quant au neuvième tergite, il est mal différencié; on ne trouve pas trace d'un dixième sternite.

De l'angle supéro-externe de cet ovipositeur se détache, de chaque côté, une apophyse qui se dirige à l'intérieur de l'abdomen, la baguette postérieure (Pl. XVI, fig. 8, *b. p.*).

L'anus et l'oviducte débouchent dans une fente verticale médiane, à travers cet ovipositeur, par deux ouvertures distinctes, mais immédiatement superposées et sans cloison séparatrice, dont la valeur morphologique serait celle d'un dixième sternite.

***Satyrus janira* LINNÉ ♀.**

TÉGUMENTS. — L'abdomen du *Satyrus janira* femelle adulte est recouvert d'écailles et de poils assez rares, ces derniers localisés au bord postérieur des anneaux.

On peut y compter huit urites se recouvrant légèrement d'avant en arrière, et un ovipositeur visibles à l'extérieur.

Les tergites sont unis les uns aux autres par des membranes assez lâches; quant aux sternites, le premier manque, le huitième est presque caché par le septième, du moins quand l'appareil génital est à l'état de repos; le septième sternite est relié au huitième par une membrane (Pl. XVI, fig. 9, *m*) très lâche, plissée et chitinisée en plusieurs points, notamment au dessus de l'orifice du

canal de la poche copulatrice ; en ce point, elle constitue une sorte de clapet à la face inférieure de l'abdomen.

Le canal de la poche copulatrice (Pl. XVI, fig. 9, *p. c*) s'ouvre immédiatement en avant du huitième sternite, et par conséquent passe au-dessus de la membrane intersegmentaire plissée.

Le huitième urite est complètement chitinisé, et, par exception, n'émet pas de baguettes ; il est relié à l'ovipositeur par une forte membrane, qui, inférieurement, s'invagine en un cul-de-sac très net (Pl. XVI, fig. 9, *n*) ; ce cul-de-sac se chitinise à sa partie inférieure médiane, presque à son point d'union avec le huitième sternite.

L'ovipositeur qui affecte dans ses grandes lignes la disposition des organes analogues déjà observés, notamment pour ses rapports avec l'anus et l'oviducte, porte des baguettes postérieures (Pl. XVI, fig. 9, *b. p*) courtes, qui s'insèrent en un point un peu différent de celui que l'on observe habituellement, c'est-à-dire à son angle inféro-externe, de chaque côté ; cette anomalie paraît tenir surtout à la situation très inférieure du point de soudure des neuvièmes tergite et sternite.

Callimorpha hera LINNÉ ♀.

TÉGUMENTS. — L'abdomen du *Callimorpha hera* femelle adulte est fortement pilifère. On y compte sept urites normaux visibles extérieurement. Le premier sternite manque ; l'armure débordé légèrement le septième.

Le septième urite est uni au huitième par une membrane lâche qui permet à ce dernier un certain jeu, surtout du côté de la région tergale.

Le huitième tergite est constitué par une plaque unique peu chitinisée (Pl. XVII, fig. 2, VIII) qui, de chaque côté, s'articule par une vraie soudure avec le sternite plus chitinisé que lui, mais d'une façon irrégulière (Pl. XVII, fig. 2, VIII'), disposition qui facilite probablement certains mouvements. Aux points de soudure tergo-sternaux de ce segment, se trouve une baguette antérieure (Pl. XVII, fig. 2, *b. a*) longue, également soudée à eux.

SQUELETTE GÉNITAL. — Au bord antérieur du huitième sternite, débouche le canal durcifié de la poche copulatrice (Pl. XVII, fig. 2, *c. p*), canal qui se termine en un bourrelet (Pl. XVII, fig. 1, *c*) dans

la membrane chitinisée. La membrane qui unit le huitième segment à l'ovipositeur est plissée et légèrement chitinisée à la région sternale.

L'ovipositeur (Pl. XVII, fig. 2, *o*) avec des baguettes postérieures (Pl. XVII, fig. 2, *p*) soudées à ses angles latéro-supérieurs, présente l'aspect d'une plaque oblongue verticalement fendue par l'orifice de l'anus et de l'oviducte. Dans cet ovipositeur, la plaque inférieure triangulaire, vestige habituel du neuvième sternite, est purement membraneuse.

***Pieris brassicae* LINNÉ ♀.**

L'abdomen du *Pieris brassicae* femelle adulte est allongé, fusiforme, couvert d'écailles et de poils.

On y compte sept anneaux abdominaux non modifiés visibles à l'extérieur; la membrane tergo-sternale est excessivement large et porte les stigmates. Le premier sternite n'existe pas. Le sixième est atrophié. Le septième urite est long; il protège l'armure qu'il recouvre presque complètement, et présente une large échancrure du côté ventral; son sternite (Pl. XVII, fig. 4, VII') est purement membraneux. Une membrane unit son bord postérieur au bord antérieur du huitième tergite. Le huitième tergite, étroit et fortement chitinisé, se replie en avant, de chaque côté, en décrivant un angle de 90° (Pl. XVII, fig. 3 et 4, VIII). Cette membrane intersegmentaire suit le contour de ce tergite et même le bord postérieur du huitième sternite: elle se durcifie de chaque côté en une chitination ovale (Pl. XVII, fig. 3, *m. c*) qui donne à l'armure plus de solidité.

En se confondant avec le huitième tergite au point d'articulation de ce tergite et d'une baguette antérieure (Pl. XVII, fig. 3, *b. a*) courte et aplatie, le sternite se présente sous la forme de deux apophyses latéro-antérieures qui se dirigent l'une vers l'autre, mais qui ne se rejoignent pas complètement sur la ligne médiane (Pl. XVII, fig. 5 et 6, *i*). Une vaste membrane qui s'insère le long de leur bord antérieur, passe au-dessus d'elles et les réunit l'une à l'autre, rejoint et suit le bord inférieur de la région latérale du huitième tergite et va rejoindre le bord antérieur de la face inférieure de l'ovipositeur. Cette membrane est donc une membrane externe de limitation de l'abdomen, mais elle est abritée et protégée par les plis de la membrane du septième urite. Elle présente à son centre une légère chitination en forme de fourche assez peu apparente et dont les pointes sont tournées en arrière. Au-dessous de

cette membrane, c'est-à-dire extérieurement, à sa région postérieure, se trouve de chaque côté une apophyse sternale (Pl. XVII, fig. 5 et 6, *d*) de mêmes dimensions que les moitiés seules existantes du huitième sternite, dirigées comme elles vers la ligne médiane et présentant aussi quelques poils à leur extrémité élargie et presque membraneuse.

Le tube digestif et l'oviducte passent évidemment au-dessus de cette membrane qui suit le contour du bord antérieur de l'ovipositeur et qui se termine supérieurement au bord postérieur du huitième tergite.

L'ovipositeur forme un cône (Pl. XVII, fig. 3, *o*) hérissé de quelques poils sensitifs. Il est presque entièrement membraneux et percé d'un seul orifice où aboutissent deux ouvertures superposées, l'une supérieure circulaire pour l'anus, l'autre inférieure verticalement allongée pour l'oviducte. Il présente seulement de chaque côté une bande chitinisée interrompue en haut et en bas (Pl. XVII, fig. 4, *o*) et émet, de chaque côté, à l'intérieur de l'abdomen, une baguette postérieure longue et filiforme (Pl. XVII, fig. 3, *b. p*). L'ouverture de la poche copulatrice (Pl. XVII, fig. 3, *p. c*), est située un peu en avant du huitième sternite.

***Zeuzera aesculi* LINNÉ ♀.**

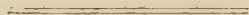
A l'état de repos, le *Zeuzera aesculi* femelle adulte, dont l'abdomen est recouvert de longs poils et d'écailles noires, parsemé de quelques taches blanches et limité par un liseré blanc au bord postérieur de chaque urite, montre seulement sans dissection et à l'état de repos les six premiers urites; les autres sont invaginés, mais, à l'état d'activité, le septième, le huitième et l'ovipositeur s'évaginent et font saillie au dehors.

Le septième urite est allongé, jaunâtre, assez fortement chitinisé et, de chaque côté, à la hauteur de la membrane tergo-sternale renflée, offre une touffe de poils longs et jaunes.

Le huitième, peu chitinisé, est légèrement invaginé dans le précédent; sa membrane d'union avec l'ovipositeur est excessivement longue et flexible; il porte à son bord antérieur et sur les côtés, un peu vers le haut, une paire de longues apophyses chitinisées, terminées par une pointe renflée, qui vont fort en avant à l'intérieur de l'abdomen (Pl. XVII, Fig. 9, *b.a*) et servent de point d'insertion à des muscles. Il est facile de distinguer dans cet ovipositeur un neuvième tergite (Pl. XVII, fig. 7, 8 et 9, IX) et un neuvième sternite (Pl. XVII, fig. 7, 8 et 9, IX) tous deux faiblement chitinisés. Ils sont unis sur les deux premiers

tiers de leur longueur, puis se laissent séparer par une bande plus chitinisée recouverte de soies et légèrement fendue à l'extrémité postérieure, là où elle passe au-dessus des ouvertures presque confondues en un seul orifice en fer à cheval (Pl. XVII, fig. 7, *o*) de l'anus et de l'oviducte : cette bande doit être regardée comme un dixième tergite (Pl. XVII, fig. 7, 8 et 9, X).

C'est du bord antérieur du neuvième tergite que se détache une paire de très longues baguettes postérieures (Pl. XVII, fig. 9, *b.ρ*) intra-abdominales.



Recherches sur l'anatomie et le développement de l'armure génitale des Lépidoptères mâles.

Les espèces de Lépidoptères mâles étudiées dans ce travail sont : *Bombyx mori*, *Saturnia pyri*, *Papilio machaon*, *Acherontia atropos*, *Sphinx convolvuli* et *Pieris brassicæ*.

Bombyx mori LINNÉ ♂.

TÉGUMENTS. — L'abdomen du *Bombyx mori* mâle adulte est complètement recouvert d'écailles et de poils blancs très épais, qui ont été arrachés sur la plupart des figures.

On compte huit tergites visibles extérieurement; le premier est très étroit; les cinq suivants vont en s'élargissant jusqu'au sixième inclusivement; le septième est rétréci; le huitième est vaste et arrondi au bord postérieur (Pl. XVII, fig. 10, VIII). Ils se recouvrent d'avant en arrière et sont unis par des membranes.

Les sternites présentent une disposition identique : le premier manque tout à fait; le second est assez étroit; les autres sont larges; le huitième (Pl. XVII, fig. 11, VIII'; Pl. XVIII, fig. 1, VIII') est disposé en forme de croissant à son bord postérieur qui se replie en une membrane chitinisée allant rejoindre un neuvième urite invaginé et profondément modifié qui porte de chaque côté un petit diverticule recourbé (Pl. XVII, fig. 11, *y*) en forme de crochet dirigé vers l'arrière.

SQUELETTE GÉNITAL. — Les stigmates sont situés dans une membrane tergo-sternale.

Le neuvième urite est profondément modifié et complètement invisible sans dissection. Son tergite ne s'articule pas directement avec son sternite; ils sont unis par une membrane assez lâche.

Ce neuvième tergite, vu par dessus (Pl. XVII, fig. 12 Aa, IX; Pl. XVIII, fig. 1, IX), paraît étroit, de largeur irrégulière; il s'enroule, de chaque côté, sur lui-même et se termine en une pointe bifide. Au centre, il offre une ancoche antérieure et s'étend en arrière, après une sorte d'étranglement, en une expansion que l'on peut regarder jusqu'à son tiers postérieur comme deux parties symétriques juxtaposées et unies l'une à l'autre sur la ligne médiane par une membrane légèrement chitinisée. En avant, une membrane unit ce tergite au précédent;

postérieurement, de chaque côté, une autre membrane le relie à la région supérieure du bord antérieur d'appendices qui seront décrits plus loin sous le nom de valves. Faisant suite postérieurement à l'expansion centrale et unie à elle par une articulation membraneuse, se trouve une sorte de fer à cheval fortement chitinisé (Pl. XVII, fig. 10 et 11, X) l'*uncus* que je considère, grâce à son mode de développement, comme un dixième tergite, qui présente en arrière de chaque côté une nodosité (Pl. XVII, Fig. 12 Aa et Ab, *t*); inféro antérieurement, la même expansion se prolonge directement en un autre fer à cheval (Pl. XVII, fig. 10, 11 et 12 Ab, X') recourbé, également chitinisé, le *scaphium* qui doit être regardé comme un dixième sternite; c'est entre ces deux mâchoires que débouche l'anus (Pl. XVII, fig. 10, 11 et 12 Ab, *a*).

Le neuvième sternite se présente comme une étroite lame courbe à deux feuillets soudés sur toute la longueur de leur bord antérieur; il est concave en arrière et émet en avant une apophyse creuse médiane (Pl. XVII, fig. 12 B, *s*) en forme de manche de raquette, le *saccus*, qui sert à des insertions musculaires. Une membrane unit sa lame inférieure au huitième sternite. La lame supérieure est soudée latéralement à deux pièces, les valves (Pl. XVII, fig. 12 B, *r*) qui seront décrites plus loin, et se prolonge dans sa région médiane en une membrane post-segmentaire de fermeture irrégulièrement chitinisée qui entoure le pénis, formant au-dessus de lui une paire de petites apophyses médianes creuses et aplaties dirigées en arrière et à face supérieure membraneuse, puis rejoint le bord inférieur du dixième sternite.

Les valves, très grandes chez cette espèce de Lépidoptères, sont, comme il vient d'être dit, des appendices latéro-postérieurs creux du neuvième sternite unis en dedans, à leur base, par le bord de leur paroi interne à la membrane d'occlusion; elles sont disposées en un cornet à pointe postérieure recourbée en crochet.

Au point d'émergence du pénis (Pl. XVII, fig. 12 B, *o.g*), la membrane ceinture ce tube chitinisé et s'unit à lui, au tiers antérieur de celui-ci (Pl. XVII, fig. 12 C, *p*). Cet organe reçoit par un orifice ovalaire, à la face supérieure de son extrémité antérieure renflée, le canal éjaculateur. En arrière, la chitinsation du pénis diminue; il prend l'aspect d'une corolle membraneuse à paroi profondément invaginée.

MUSCULATURE. — Des muscles tergo-longitudinaux s'étendent du bord antérieur de chaque tergite au bord antérieur du suivant; ils

sont formés d'un nombre variable de faisceaux assez largement espacés et dépassent le bord latéral du tergite pour s'insérer en partie sur la membrane tergo-sternale. Ils ne vont pas au-delà du bord antérieur du huitième urite, du moins avec leur structure normale. De ce bord antérieur, part un fort faisceau unique, représenté coupé sur la Pl. XVIII, fig. 1, qui va s'insérer au bord antérieur du neuvième.

Des muscles tergo-obliques se détachent de la face interne de chaque urite jusqu'au septième et vont rejoindre le bord antérieur du suivant.

Les muscles sterno-longitudinaux présentent une disposition identique à celle des tergo-longitudinaux ; à partir du bord antérieur du septième urite, ils perdent leur disposition normale ; c'est ainsi que celui du septième sternite ne possède que trois gros faisceaux : le faisceau externe va rejoindre le huitième sternite, en s'infléchissant légèrement vers la ligne médiane du corps ; le moyen, dont l'insertion antérieure se confond avec celle du faisceau externe, est encore bien plus oblique et va rejoindre la membrane intersegmentaire ; il en est de même du faisceau interne qui reste longitudinal. Un muscle externe et court va du huitième sternite au bord antérieur du neuvième ; un autre, plus allongé, s'étend antéro-obliquement, du moins à l'état de repos de l'armure, du bord antérieur du huitième sternite au bord latéral du *saccus* du neuvième sternite.

Les muscles tergo-sternaux sont très atrophiés et se composent simplement de légers tractus musculaires ; ils n'ont pas été représentés sur la Pl. XVIII, fig. 1.

De la face supérieure du huitième sternite se détache cependant un muscle tergo-sternal très élargi qui rejoint le bord externe du neuvième. Un autre s'étend du bord postéro-latéral du huitième tergite jusqu'au bord postéro-latéral du neuvième ; ce dernier est représenté coupé (Pl. XVIII, fig. 1).

Du bord postérieur de la région transversale du neuvième tergite, se détache encore, de chaque côté, un muscle qui va se perdre entre les deux feuillets de *l'uncus*.

Le pénis est mû par trois paires de faisceaux musculaires longitudinaux qui s'insèrent à la face inférieure de sa base et vont rejoindre la membrane chitinisée située en dessous de l'orifice génital, tandis qu'un muscle de renforcement, de chaque côté, enserre le pénis et confond son insertion inférieure avec celle des précédents.

SYSTÈME NERVEUX. — La chaîne ventrale est double dans toute sa longueur.

Les ganglions abdominaux normaux présentent chacun deux paires de nerfs qui vont rejoindre les muscles du segment à la hauteur duquel ils se trouvent; la paire antérieure est volumineuse, la postérieure plus grêle. Le dernier ganglion normal innerve ainsi le cinquième zoonite abdominal.

Du milieu environ de chaque région interganglionnaire, part une paire de nerfs qui innerve la membrane tergo sternale, et émet près de son extrémité une branche qui va se souder à la première paire de nerfs portée par le ganglion suivant.

Le dernier ganglion abdominal, formé par coalescence de plusieurs ganglions normaux, est ovalaire; son volume n'est guère plus considérable que celui des précédents. Il émet six paires de nerfs latérales, sans compter une paire terminale postérieure que l'on doit regarder comme le prolongement des cordons nerveux de la chaîne.

La première paire de nerfs part de la région tout à fait antérieure du ganglion; elle est volumineuse et va se ramifier dans le tergo-longitudinal du sixième urite, après avoir émis deux petites branches qui innervent le sterno-longitudinal du même segment.

Une deuxième paire plus grêle va rejoindre la membrane tergo sternale du septième urite; une branche de ce nerf s'anastomose au nerf précédent.

Une troisième paire volumineuse, forte, aboutit au tergo-longitudinal du septième urite et émet sur son parcours une branche pour le sterno-longitudinal du même segment.

La quatrième est viscérale et innerve les téguments du huitième urite.

Une cinquième plus forte passe au-dessous du sterno-longitudinal du huitième urite qu'une de ses branches innerve, et atteint le faisceau tergo-longitudinal unique et les téguments du huitième tergite.

Une sixième paire très grêle s'étend pour ainsi dire de la base des cordons postérieurs qui vont aux cerques, passe au-dessus du sterno-longitudinal du huitième et innerve le muscle coupé (Pl. XVIII, fig. 1) qui s'étend du huitième urite au neuvième, pendant qu'une branche moins importante et postérieure aboutit aux muscles de l'intérieur des valves.

La paire de cordons suivante, beaucoup plus volumineuse, est le

prolongement de la chaîne et va se perdre dans les masses musculaires du dixième urite; elle innerve les muscles du neuvième tergite et, sur son parcours, émet deux branches, une première viscérale, une deuxième qui se ramifie en plusieurs branches secondaires dans les muscles extenseurs du pénis, autour de l'orifice antérieur intra-abdominal de celui-ci, tandis que le tronc principal se prolonge dans les faisceaux du muscle longitudinal du neuvième urite et qu'un filet s'étend le long du bord antérieur du neuvième sternite.

DÉVELOPPEMENT. — J'ai pu suivre le développement des derniers segments abdominaux du *Bombyx mori* mâle pendant la vie nymphale. A cette période, le tégument tout entier est membraneux : il se chitinisera seulement après que l'armure aura pris sa forme définitive, au moment où le papillon sera sur le point de percer le cocon.

Chez la chrysalide encore jeune apparaît, au milieu de l'ébauche du huitième urite (Pl. XVIII, fig. 2 et 3, VIII) disposée en un bourrelet régulièrement circulaire, une sorte de rosace dans laquelle peuvent déjà se distinguer les rudiments des pièces génitales. A la région supérieure, le rectum (Pl. XVIII, fig. 2 et 3, *r*), portant à son extrémité l'orifice anal, fait une forte saillie. Au-dessus de lui, l'ébauche des neuvième et dixième tergites (Pl. XVIII, fig. 3, IX et X), disposée en un mamelon, présente de chaque côté un léger pli transversal qui sépare leurs deux rudiments. Inférieurement, le neuvième sternite (Pl. XVIII, fig. 2 et 3, IX') forme également un mamelon de chaque côté duquel se développent les valves (Pl. XVIII, fig. 2 et 3, *v*) solidement fixées à lui, comme deux ailes membraneuses courtes et épaisses. Entre le rectum, les valves et le neuvième sternite, s'étend une membrane aplatie, simplement mamelonnée en un point, au-dessous du rectum (Pl. XVIII, fig. 2, X') elle doit former l'ébauche du dixième sternite; au centre de cette membrane, un orifice circulaire livre passage à l'ébauche du pénis (Pl. XVIII, fig. 2 et 3, *p*), tige creuse terminée par un orifice cupuliforme plissé.

A une période plus avancée du développement, les valves (Pl. XVIII, fig. 4, *v*) augmentent de dimensions tout en conservant leur forme primitive, le rectum (Pl. XVIII, fig. 4, *r*) se renfle à son extrémité et le dixième sternite se différencie plus nettement comme un bourrelet infra-rectal.

A un stade ultérieur, les valves (Pl. XVIII, fig. 5, *v*) se sont allongées en une pointe effilée et l'ébauche du dixième sternite montre, dès maintenant, ses rapports définitifs avec les neuvième et dixième tergites.

Au moment où les téguments commencent à se chitïniser, le dixième urite (*uncus* et *scaphium*) a pris l'aspect (Pl. XVIII, fig. 6) qu'il aura chez le Papillon, aspect qui ne rappelle plus que de loin l'origine segmentaire, bien que le mode de développement de ces parties et leur situation leur donne réellement la valeur morphologique d'un dixième zoonite abdominal plus ou moins atrophié. C'est à la même période que se forme l'ébauche de l'apophyse antérieure du neuvième sternite; une extension de la membrane d'union du huitième au neuvième urite, le *saccus*, prend naissance du bord antérieur du neuvième sternite et se dirige en avant dans la cavité abdominale; la pièce définitive se trouve constituée (Pl. XVIII, fig. 7, *i*) par plicature inférieure des bords latéraux de cette expansion, puis coalescence sur la ligne médiane.

Enfin, à une période plus avancée encore, une chitïnisation régulière commence à s'effectuer et les extrémités des valves ont pris la structure qu'elles auront chez l'adulte.

On pourrait croire, en consultant seulement l'anatomie de l'adulte, que les dixièmes tergite et sternite sont des chitïnisations des parois de l'anüs : l'étude du développement démontre qu'il n'en est rien puisque ces organes sont déjà nettement différenciés dans leur forme et leur consistance définitives, alors que la saillie du tube digestif (Pl. XVIII, fig. 7, *r*) existe encore.

Saturnia pyri BORKH. ♂.

L'abdomen du *Saturnia pyri* mâle adulte est complètement couvert de poils bruns, épais, qui ont été arrachés sur les figures. Le premier anneau abdominal est incomplet : le sternite manque et le tergite est très court ; les cinq urites suivants sont tous également longs ; le septième et le huitième diminuent de nouveau ; tous se recouvrent d'avant en arrière et sont unis par des membranes intersegmentaires. Une membrane tergo-sternale, qui paraît à la loupe toute formée de petits plis longitudinaux garnis d'écaillés, porte les stigmates (Pl. XIX, fig. 1, *s*) qui ne dépassent pas le septième anneau.

Le neuvième urite est invaginé dans le précédent ; seul, le bord postérieur de son tergite est visible sur les côtés (Pl. XIX, fig. 1, IX) ; à sa partie supérieure, ce zoonite a la même largeur que les anneaux précédents ; latéralement il se resserre (Pl. XIX, fig. 3, IX) ; son sternite

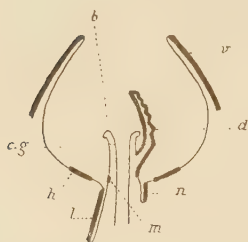
et son tergite sont soudés sans traces visibles d'articulation ; inférieurement, il présente une sorte de plaque losangique, le *saccus*, moins chitinisée que le tergite et dont la pointe antérieure sert de point d'insertion à des muscles puissants (Pl. XIX, fig. 3, s). Une membrane lâche unit le bord antérieur de cet urite au bord postérieur du précédent et elle est assez étendue pour permettre l'invagination de l'anneau tout entier à l'état de repos.

A son bord postérieur, le neuvième tergite porte, presque soudé à lui, un appendice conique (Pl. XIX, fig. 3, X), l'*uncus* ou dixième tergite, recourbé à sa pointe et terminé par un crochet bifide (Pl. XIX, fig. 2, X). A la face inférieure de cet appendice, se trouve l'orifice cordiforme de l'anūs (Pl. XIX, fig. 2, a), dans une membrane qui part des bords de cette mâchoire et s'étend vers le bas jusqu'au bord postérieur du neuvième sternite différencié, sans qu'on puisse constater l'existence d'un *scaphium*, en se confondant sur les côtés avec le feuillet interne de puissants appendices creux, les valves (Pl. XIX, fig. 1, 2 et 3, v).

A sa base, le feuillet externe de ces valves est relié par une membrane assez lâche au bord postérieur du neuvième urite ; leur feuillet interne est presque simplement membraneux. Entre leurs deux feuillets, ces appendices donnent insertion à des muscles. Ces valves (Pl. XIX, fig. 4, Ba et Bb, v) se terminent postérieurement en un crochet mousse, mais donnent naissance, à leur face interne, vers le milieu de leur bord inférieur, à un crochet plus aigu et très fortement chitinisé.

Fig. 7. — Coupe horizontale schématique de l'extrémité abdominale postérieure du *Saturnia pyric*: b, balanus du pénis ; c.g, conduit génital ; d, épine dentée du pénis ; h, bague externe du pénis avec ses apophyses postérieures ; l, apophyse antérieure de la bague interne du pénis ; m, anneau complet du pénis ; n, bague interne du pénis ; v, valves.

qui n'ont qu'un point commun, à leur base, sur la ligne médiane supérieure.



La membrane de fermeture dont il a été question plus haut ceinture complètement le pénis ; elle forme en ce point une ébauche de soutien chitinisée (Pl. XIX, fig. 2, 3, 4 Ca et Cb, l), assez étroite vers le bas, qui s'élargit latéralement et forme au-dessus de cet organe deux apophyses (Fig. 7, h) aplaties et pointues à double feuillet (Pl. XIX, fig. 4 Ca et Cb, r),

Le bord postérieur de cette bague externe s'invagine en une nouvelle bague interne (Fig. 7, *n*) chitinisée (Pl. XIX, fig. 4 D, *i*) qui émet un prolongement apophysaire inféro-antérieur gauche (Fig. 7, *l*) et s'unit par une membrane très étroite, le *balanus* (Pl. XIX, fig. 4 Ca et E, *p*), au pénis qui doit être regardé comme la continuation du canal éjaculateur membraneux fortement plissé à son extrémité postérieure et évaginé jusqu'à son articulation avec la bague (Pl. XIX, fig. 3 et 4 Ca, *v*) où il se chitïnise suivant un anneau complet (Fig. 7, *m*) irrégulièrement large (Pl. XIX, fig. 4 E, *u*), fort surtout du côté gauche où il se prolonge postérieurement en une épine (Fig. 7, *d*) dentée (Pl. XIX, fig. 4 Ca et E, *d*) très dure et noirâtre.

Papilio machaon LINNÉ ♂.

Après avoir arraché les poils et les écailles de l'extrémité postérieure abdominale du *Papilio machaon* mâle adulte, le neuvième tergite paraît indépendant du sternite qui, sur les côtés, passe en dedans de lui en se juxtaposant sans soudure à sa face interne et n'est lié à lui qu'à la base de l'*uncus* (Pl. XIX, fig. 5, X). Ce dixième tergite, de forme un peu contournée et effilé à son extrémité en une pointe recourbée, est intimement soudé avec le neuvième ; on peut à peine distinguer entre eux une légère ligne de démarcation. Le neuvième sternite présente un *saccus* (Pl. XIX, fig. 5, *s*) large et assez court ; sa membrane post-segmentaire offre, sur toute la longueur du bord postérieur de celui-ci, depuis sa soudure avec le tergite jusqu'au point d'attache supérieur de la valve latérale, une bande assez fortement chitinisée.

L'anus (Pl. XIX, fig. 5, *a*) s'ouvre au-dessous de l'*uncus* entre deux petites plaques latérales chitinisées du *scaphium* (Pl. V, fig. 5, *sc*) qui se continue ensuite en une simple membrane.

Le pénis (Pl. XIX, fig. 5, *p*) est très volumineux et passe à travers cette membrane ; il n'a pas autour de lui, comme chez le *Saturnia pyri*, d'organe chitinisé protecteur. Les valves (Pl. XIX, fig. 5, *v*) sont triangulaires et fortes ; elles offrent à la face interne une excroissance en dent de scie fixée tout le long de leur arête inférieure.

Acherontia atropos LINNÉ ♂.

L'*Acherontia atropos* mâle adulte porte un grand nombre de poils et d'écailles qu'il est nécessaire d'arracher pour l'étude de l'abdomen.

Les écailles sont surtout disposées sur la membrane qui porte les stigmates. On trouve huit tergites tous bien développés et à peu près également larges, se laissant postérieurement dépasser par les valves du neuvième; les segments moyens sont cependant un peu plus volumineux que les autres. La disposition des valves donne à la région postérieure de l'abdomen une forme conique.

Inférieurement, le septième sternite est un peu moins large que les précédents; quant au huitième (Pl. XIX, fig. 7, VIII'), il est très étroit dans sa partie médiane et s'élargit latéralement (Pl. XIX, fig. 6, VIII'): c'est le dernier visible, non modifié. Le neuvième n'apparaît qu'à la dissection; son tergite et son sternite sont soudés sur le bord latéral, très étroit; le tergite (Pl. XIX, fig. 8, IX) est large, mamelonné et se prolonge en un *uncus* (Pl. XIX, fig. 8, X) ou dixième tergite terminé par une pointe unique et allongée; cet *uncus* présente une membrane de fermeture inférieure, à la base antérieure de laquelle se trouve situé l'anوس (Pl. XIX, fig. 8, a); le *scaphium* (Pl. XIX, fig. 8, sc) ou dixième sternite est en grande partie membraneux, mais une bande chitinisée bien nette, qui se détache de la base de l'*uncus*, entoure ce *scaphium* comme une bague et se prolonge en une zone longitudinale inférieure, au-dessous de cet organe, dans toute sa longueur. La membrane du *scaphium* se continue inféro verticalement en avant; elle présente quelques points chitinisés et, au milieu de ses replis, livre passage au pénis (Pl. XIX, fig. 8, p).

Celui-ci est très allongé, cylindrique, un peu évasé aux deux bouts, surtout postérieurement, où il se termine en une sorte de *balanus*.

Les valves (Pl. XIX, fig. 8, v) sont soudées latéralement au neuvième sternite à son bord interne qui s'élargit en bas en un *saccus* (Pl. XIX, Fig. 8, s) très développé. Ces valves sont triangulaires, fortes et, à leur base, présentent sur leur bord inférieur un double crochet interne (Pl. XIX, fig. 8, c) fortement chitinisé.

Sphinx convolvuli LINNÉ ♂.

Chez le *Sphinx convolvuli* mâle adulte, les poils et les écailles abdominales enlevés, on voit, à la dissection, que le neuvième sternite (Pl. XIX, fig. 9, IX') est soudé au tergite; il n'offre pas de *saccus*; les valves (Pl. XIX, fig. 9, v) sont soudées au sternite et de forme ovulaire; elles portent à leur base un crochet interne bifide. Latéralement, à

la face supérieure du neuvième tergite, se détache, de chaque côté de son bord postérieur, une fort belle touffe de poils blancs et longs (Pl. XIX, fig. 9, *c*).

L'*uncus* (Pl. XIX, fig. 9, *X*) n'a qu'une pointe assez mousse, au-dessous de laquelle s'ouvre l'anus; comme chez l'*Icheronia atropos*, le *scaphium* présente une bande latéro-verticale chitinisée à la base du dixième tergite et, de plus, une bande horizontale médiane inférieure. Cette zone très chitinisée, faisant le tour de la région postérieure du dixième sternite, atteint presque l'anus.

Le pénis (Pl. XIX, fig. 9, *p*) est volumineux et assez court.

***Pieris brassicae* LINNÉ ♂.**

Chez le *Pieris brassicae* mâle adulte, le neuvième sternite abdominal (Pl. XIX, fig. 10, *IX*) est soudé au tergite : l'*uncus* (Pl. XIX, fig. 10, *X*) est très allongé et pointu; au dessus de lui s'ouvre l'anus (Pl. XIX, fig. 10, *a*) à l'extrémité d'un *scaphium* (Pl. XIX, fig. 10, *sc*) simplement membraneux.

Au neuvième sternite, se trouve un *saccus* spatuliforme (Pl. XIX, fig. 10, *s*) assez étendu

Les valves (Pl. XIX, fig. 10, *v*) sont triangulaires avec une ancoche à l'angle postéro supérieur; on ne trouve pas de crochets à l'intérieur de ces valves, qui sont entièrement lisses.

Le pénis (Pl. XIX, fig. 10, *p*) qui a une forme un peu irrégulière et qui est très renflé à son extrémité distale, s'ouvre au milieu d'une membrane qui se chitinise par plaques et notamment immédiatement au-dessous de cet organe, point où l'on observe un vrai crochet (Pl. XIX, fig. 10, *d*) très proéminent.

Conclusions.

La grande uniformité de structure de l'abdomen des Lépidoptères permet d'homologuer, dans chaque sexe et sans difficulté, les unes avec les autres, les pièces génitales des diverses espèces. Les mêmes parties se retrouvent toujours ; leurs dispositions et leurs dimensions seules diffèrent.

L'abdomen femelle d'un type quelconque de cet ordre laisse toujours reconnaître les grandes lignes de la constitution sur laquelle toutes les autres armures semblent avoir pris modèle. Partout on retrouve sept urites d'aspect normal, — le premier sternite faisant cependant défaut, — visibles sans dissection, seuls pourvus de stigmates et suivis de trois autres anneaux anormaux adaptés aux fonctions génitales et toujours atrophiés. Les stigmates, portés par une membrane latérale tergo-sternale, ne dépassent pas le septième urite.

Le huitième segment abdominal, bien étudié par BURMEISTER — qui commet néanmoins une erreur quand il attribue seulement neuf anneaux à l'abdomen femelle des Lépidoptères, — affecte une disposition spéciale : le tergite peut être unique, c'est le cas général, ou dédoublé en moitiés latérales et symétriques comme chez le *Bombyx mori* ; le sternite est souvent soudé au tergite, mais, d'autres fois, simplement articulé avec lui : c'est toujours au point de contact de ces demi-anneaux qu'est fixée de chaque côté, tantôt par suture, tantôt par articulation, la baguette antérieure intra-abdominale due, comme je l'ai indiqué, à une invagination de l'hypoderme.

Le neuvième et le dixième urites dont les contours respectifs n'avaient pas encore été nettement délimités, — l'homogénéité de la région décrite dans ce travail comme neuvième urite n'avait même pas été reconnue, — sont toujours soudés l'un à l'autre, du moins chez l'adulte ; mais il est facile, en observant les stades nymphaux, de reconnaître les parties qui appartiennent à l'un et à l'autre de ces urites. Les baguettes postérieures intra-abdominales dépendent du neuvième anneau et font corps, de chaque côté, avec le tergite et le sternite à leur point de contact ; elles sont formées, comme les baguettes antérieures, par une invagination hypodermique.

Le dixième tergite, en forme de calotte hémisphérique presque entièrement fendue suivant l'axe vertical, protège l'anus placé ainsi

entre deux valves protectrices, immédiatement au-dessous de lui; le dixième sternite manque toujours chez les espèces que j'ai étudiées (1).

Je dois faire remarquer à ce propos que le schéma (Fig. 8) donné par KOLBE de l'abdomen femelle des Papillons est tout à fait inintelligible; du reste, l'ouverture sexuelle ne se trouve jamais placée, comme le prétend cet observateur, entre le huitième et le neuvième sternites, mais entre le neuvième et l'orifice anal, et elle est toujours indépendante de celui-ci, contrairement à l'opinion généralement admise. Cet orifice de l'oviducte est de formation secondaire; sa position derrière le neuvième sternite est une particularité acquise qui appartient en propre à l'ordre des Lépidoptères. L'ouverture de la poche copulatrice qui, d'après JACKSON, appartiendrait au huitième sternite, mais qui, chez l'adulte, débouche, comme j'ai eu l'occasion de l'observer, à travers la membrane intersegmentaire du septième sternite au huitième, se trouve donc être en quelque sorte, d'après le processus de formation indiqué plus haut, l'homologue de

(1) JACKSON, qui a étudié le développement des organes génitaux femelles de la *Vanessa Io* a rencontré, chez la larve de ce Lépidoptère, deux dépressions linéaires externes, l'une au huitième sternite, l'autre au neuvième, correspondant chacune vers l'intérieur du corps, à une paire de vésicules invaginées de l'hypoderme. On ne trouve, au contraire, qu'une seule dépression chez le mâle et elle est placée à la face ventrale du neuvième anneau abdominal.

Durant la période de repos qui précède la formation de la pupe, les vésicules antérieures s'agrandissent, s'allongent et se confondent en une vésicule unique. La région antérieure de cette vésicule devient la poche copulatrice, la postérieure, le réceptacle séminal. Cette poche copulatrice se soude bientôt, en avant, avec les oviductes larvaires fixés par leur extrémité postérieure, comme HEROLD et BESSELS (2) l'ont depuis longtemps constaté, au centre du bord postérieur du septième zoonite abdominal.

Par les progrès du développement, la poche et le réceptacle restent seuls en rapport avec l'ouverture externe primitive du huitième urite, tandis que les oviductes s'accroissent vers l'arrière et forment un tube unique dépassant bientôt les vésicules du neuvième segment qui deviennent des glandes sébacées. Cet oviducte qui reçoit, du reste, par un conduit commun le produit de ces glandes, progresse jusqu'à se terminer immédiatement au-dessous de l'anus. Une paire de glandes odo-iférantes, découvertes par SIEBOLD, dont les orifices latéraux sont très voisins de l'ouverture de l'oviducte, se développe souvent comme des invaginations de l'hypoderme.

Les neuvième et dixième urites primitifs subiraient, d'après JACKSON, depuis la phase de chenille jusqu'à celle de papillon, une régression progressive, s'atrophieraient et se confondraient avec la membrane pour laisser la place à une formation nouvelle due au développement d'un pli hypodermique en forme de calotte, que j'ai suffisamment démontré, chez le *Bombyx mori*, appartenir au dixième tergite, pendant que persiste, soudé à lui, le neuvième urite tout entier.

(2) BESSELS. — *Studien über die Entwicklung der Sexualdrüsen bei den Lepidopteren* (Zeitschr. f. wiss. Zool., t. XVII, 1867).

l'orifice génital des autres Insectes dont il occupe, du reste, la place habituelle.

L'uniformité de structure des derniers segments abdominaux constatée chez la femelle, peut également s'appliquer au mâle dont l'abdomen porte toujours huit anneaux normaux — le premier sternite étant absent — et deux autres différenciés en vue de la fonction génitale; les stigmates ne dépassent pas le septième.

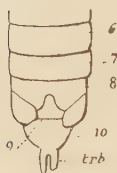


Fig. 8. — Abdomen d'un papillon ♀ d'*Agrotis pronuba* vu par dessous (d'après KOLBE) : 6, 7, 8, 9, 10, urites; entre le huitième et le neuvième anneau, se trouve l'ouverture sexuelle; *trb*, tube à pont à deux valves.

Le neuvième urite est seulement visible à la dissection; son tergite et son sternite peuvent être articulés ou soudés l'un avec l'autre. Le sternite porte, en avant, un appendice médian, spatuliforme, destiné à donner insertion à des muscles; BAKER lui a donné le nom de *saccus*, et j'en ai indiqué le mode de développement comme expansion antérieure intra-abdominale du neuvième sternite.

Derrière le neuvième tergite se trouve un appendice généralement conique qui protège l'anus; c'est l'*uncus* que je regarde comme un dixième tergite. BAKER le réunit et le confond avec le neuvième; GOSSE, sans lui donner l'importance d'un demi-anneau, préfère le considérer comme un appendice de ce même tergite; seul CHOLODKOVSKY lui accorde sa valeur réelle de tergite protecteur de l'anus. Au-dessous de cet orifice, on observe un autre demi-anneau, le *scaphium*, auquel sa situation donne la valeur d'un dixième sternite; il complète le circuit protecteur de l'anus et protège l'organe génital externe. Ce sternite s'articule avec le dixième tergite d'une façon plus ou moins directe; il est parfois complètement atrophié ou caché par des replis membraneux; telle est, sans doute, la raison pour laquelle les auteurs ont jusqu'ici méconnu sa véritable signification morphologique.

Le pénis est toujours situé entre le neuvième et le dixième sternites; il est long, tubiforme, plus ou moins renflé à son extrémité distale et se continue antérieurement en un canal éjaculateur membraneux. Il est protégé par une paire de valves latérales, appendices creux, très développés qui, par leur bord antéro-externe, prennent insertion sur le neuvième sternite; ces valves se continuent par leur bord antéro-interne en une membrane lâche qui ceinture le

pénis et présente souvent autour de lui des renflements, des expansions ou des crochets parfois très développés. C'est donc une erreur d'observation qui fait dire à BURMEISTER que, chez l'*Euryades* mâle, les valves appartiennent au huitième urite et que le pénis a la valeur morphologique d'un neuvième anneau.

L'abdomen femelle et l'abdomen mâle des Lépidoptères comprennent donc l'un et l'autre dix anneaux : le huitième est normal chez le mâle ; dans le sexe femelle, au contraire, il offre une structure particulière et porte latéralement, au point d'union du tergite et du sternite, une paire d'appendices intra-abdominaux, les baguettes antérieures qui sont articulées ou soudées avec lui et dont l'extrémité libre sert à des insertions musculaires.

Le neuvième anneau, atrophié chez la femelle, se confond chez les formes adultes, avec le suivant : il porte lui aussi une paire d'appendices intra-abdominaux intimement soudés à lui au point d'union du tergite et du sternite, les baguettes postérieures, dont le rôle est identique à celui des baguettes antérieures. Cet anneau est très nettement différencié, au contraire, chez le mâle ; il offre, chez toutes les espèces, la même structure fondamentale et porte toujours un *saccus*.

C'est au delà du neuvième sternite que, dans les deux sexes, débouche le conduit génital, membraneux chez la femelle, tandis qu'il est chitinisé chez le mâle en un pénis creux de structure compliquée ; ce pénis est entouré d'organes de protection divers, les uns très fixes, tels que les valves qui continuent le bord postérieur du neuvième sternite, les autres plus variables, dus à des différenciations de la membrane intersegmentaire du neuvième sternite au dixième, membrane qui ceinture ce pénis.

Quant au dixième et dernier anneau abdominal, il est atrophié, toujours privé de sternite chez la femelle et souvent chez le mâle ; il ne porte jamais d'appendices : c'est un anneau anal.

CHAPITRE III

Recherches sur l'organisation de l'armure génitale des Coléoptères femelles.

Les types de Coléoptères femelles spécialement étudiés dans ce travail sont l'*Hydrophilus piceus*, le *Batocera rubus*, les *Dytiscus marginalis* et *Herbeti*.

Hydrophilus piceus LINNÉ ♀.

L'abdomen de l'*Hydrophilus piceus* femelle adulte est glabre ; il possède huit urites ; les sept premiers sont normaux et visibles à l'extérieur, sans dissection, après arrachement des élytres et des ailes. Les tergites sont bruns, assez faiblement chitinisés et juxtaposés les uns aux autres : le sixième (Pl. XX, fig. 1, VI) présente une partie centrale membraneuse en forme de trèfle, le suivant (Pl. XX, fig. 1, VII) moins large et enchassé dans une membrane, offre également une zone longitudinale médiane moins chitinisée. Quant au dernier (Pl. XX, fig. 1, VIII), caché sous les précédents à l'état de repos, il n'est chitinisé qu'à son bord antérieur puis suivant une couronne ouverte qui s'étale à sa face supérieure.

L'anus débouche au bord postérieur de ce huitième tergite par un orifice membraneux large, légèrement chitinisé au bord inférieur.

Les sternites sont reliés aux tergites par une membrane qui porte les stigmates ; ceux-ci s'arrêtent au cinquième urite.

Le premier sternite manque, les autres sont fortement chitinisés, d'un noir brillant ; le septième (1) est invaginé dans le sixième à l'état de repos, le huitième irrégulièrement chitinisé lui succède, uni à lui par une membrane intersegmentaire (Pl. XX, fig. 1 et 2, n') ; ce dernier porte à son bord postérieur mamelonné deux apophyses simples, courtes, dirigées en arrière (Pl. XX, fig. 1 et 3, i), armées à leurs extrémités de poils sensitifs, cachées par le huitième urite et deux autres apophyses latérales plus longues (Pl. XX, fig. 1 et 3, e) également terminées par des poils sensitifs.

(1) Si LACAZE-DUTHIERS eut étudié les parties molles et surtout la musculature et l'innervation, il eut reconnu que la petite région chitinisée prise par lui pour le septième sternite tout entier, n'en est que la région antérieure un peu différenciée.

Il est bien certain que KOLBE a tort quand il donne à ces derniers appendices le nom de cerques, car ils n'appartiennent pas au septième tergite, mais bien au septième sternite: la musculature de leur base le prouve, car sur la base de chacun d'eux s'insère un muscle tergo-sternal et un sterno-longitudinal. Ce sont donc des sortes de styles, bien que VERHOEFF prétende que les styles sont toujours fixés au neuvième sternite; le seul argument que puisse donner, du reste, cet auteur qui s'est occupé de la question, pour soutenir que ces appendices ne sont pas des cerques, c'est que les cerques doivent appartenir toujours, quand ils existent, au dixième urite.

C'est après le septième sternite que s'ouvre l'oviducte simplement membraneux. L'articulation tergo-sternale du huitième urite a lieu au point *x* (Pl. XX, fig. 3); elle est assez lâche, grâce à la présence d'une membrane d'union.

On trouve donc chez ce type huit urites complets; l'anus est placé en arrière du huitième tergite, tandis que l'oviducte débouche après le septième sternite.

Batocera rubus FABR. ♀.

L'abdomen du *Batocera rubus* femelle adulte (Pl. XX, fig. 4) porte des poils assez longs; il offre aussi sept urites visibles à l'extérieur, les élytres et les ailes enlevées, et un huitième qui ne devient apparent qu'à l'état d'activité. Au repos, le septième tergite, plus long que les précédents, recouvre complètement le huitième auquel il est uni par une membrane intersegmentaire (Pl. XX, fig. 4, *m*) assez étendue. Ce huitième tergite présente à son bord postérieur un certain nombre de longs poils qui doivent jouer un rôle sensitif, et c'est au-dessous de ce bord postérieur que s'ouvre l'orifice (Fig. 9, *a*) du rectum (Fig. 9, *r*).



Fig. 9. — Coupe schématique verticale longitudinale médiane de l'extrémité postérieure de l'abdomen du *Batocera rubus* ♀ adulte : VII, VIII, tergites; VII', VIII', sternites; *a*, anus, *m'*, membrane intersegmentaire du septième sternite au huitième; *n, n'*, membrane post-segmentaire du huitième urite; *o.g.*, orifice génital; *q*, ovipositeur; *r*, rectum; *u*, apophyse antéro-interne du huitième sternite.

Le premier sternite manque. Le septième se termine en demi-cercle au bord postérieur; lui faisant suite, se trouve une mem-

brane (Pl. XX, fig. 4 et 5, *m*) blanche et forte qui va s'insérer sur le bord antérieur du huitième sternite et émet en ce point une longue apophyse médiane (Fig. 9, *u*) primitivement creuse et fortement chitinisée qui s'avance en avant, à l'intérieur de l'abdomen, jusqu'au cinquième anneau. Le huitième sternite est irrégulièrement chitinisé, terminé par un bord postérieur légèrement ancoché, garni de poils sensitifs, et s'unit solidement sur les côtés avec le tergite correspondant; le bord postérieur des deux régions se replie à l'intérieur puis en avant en un étui membraneux très long et très faible qui va rejoindre tout le tour du bord antérieur de l'ovipositeur.

Cet ovipositeur est un tube allongé (Pl. XX, fig. 6 et 7) jaunâtre, avec des zones linéaires de chitination et porte de chaque côté, à son bord postérieur, un disque oblique (Pl. XX, fig. 6 et 7, *d*) du milieu duquel émerge un petit appendice massuliforme (Pl. XX, fig. 6 et 7, *i*) couvert de petits poils sensitifs; la surface du disque est, elle aussi, garnie de ces poils. C'est entre ces disques latéraux, tout à fait à l'extrémité du canal, que s'ouvre le conduit génital membraneux par un orifice légèrement frangé.

Ainsi, chez ce type, l'anوس se trouve dans la même situation que chez l'*Hydrophilus piceus*, mais l'oviducte, terminé par un ovipositeur, débouche après le huitième sternite.

***Dytiscus marginalis* LINNÉ ♀.**

Le *Dytiscus marginalis* femelle adulte offre un abdomen formé de huit tergites visibles à l'extérieur, peu chitinisés et se recouvrant légèrement d'avant en arrière; le dernier, plus long que les précédents, se termine par un bord postérieur hémicirculaire. Un neuvième urite dont le tergite seul est légèrement apparent à l'état d'activité des organes, lui fait suite. Les stigmates (Pl. XX, fig. 9, *s*) allongés et ciliés, s'étendent jusqu'au huitième et sont placés sur la membrane tergo-sternale au bord antéro-externe excavé de chaque tergite.

Les sternites sont jaunâtres et très fortement chitinisés; le premier est complètement atrophié; le second est divisé sur la ligne médiane par un prolongement du métathorax; les suivants, qui se recouvrent légèrement d'avant en arrière, vont en se raccourcissant jusqu'au sixième inclusivement; le septième est allongé et se termine par un bord postérieur hémicirculaire ancoché à son centre; le huitième est grand (Pl. XX, fig. 8 et 9, VIII') mais à peine visible sans dissection,

invaginé qu'il est dans le précédent; il est presque en totalité, sauf tout à fait en avant, divisé en deux moitiés latérales symétriques dont l'écartement et la faible chitinisisation de la région moyenne permettent à l'ovipositeur de faire saillie au dehors à travers la fente; son bord postérieur est cilié.

Le bord postérieur du septième sternite se replie supéro-antérieurement et se continue en une membrane seulement chitinisée sur une zone médiane longitudinale; cette membrane va rejoindre le bord antérieur du huitième, du moins au centre, car, sur les côtés, elle s'insère obliquement à la face inférieure de ce sternite qui se trouve ainsi présenter, à la région antérieure, deux ailerons chitinisés libres à l'intérieur de l'abdomen, ailerons destinés à supporter des insertions musculaires.

Le neuvième urite (1) est presque invisible sans dissection; le tergite et le sternite sont intimement soudés et c'est immédiatement au-dessous du tergite étroit et court (Pl. XX, fig. 9, IX) divisé



Fig. 10. — Disposition du huitième sternite chez le *Dytiscus Herbeti* ♀ adulte.

en deux moitiés par une ancoche à laquelle fait suite une ligne médiane blanchâtre, qu'est placé l'anus. La séparation tergo-sternale se trouve à la hauteur de la membrane d'union (Pl. XX, fig. 9, l) du huitième tergite au neuvième, et cette membrane s'étend aussi sur le bord postérieur du huitième; un repli (Pl. XX, fig. 9, m) de la même membrane se dirige antérieurement et unit de chaque côté le bord de la fente médiane du huitième sternite à la région moyenne

(1) Chez le *Dytiscus pisanus* Cast., var. *Kunstleri* (var. ♀ nova) adulte, la région de l'armure ne diffère de celle du *Dytiscus marginalis* que par un moindre développement du neuvième tergite qui présente une disposition analogue, mais dont les formes sont bien plus grêles.

Il n'en est pas de même du *Dytiscus Herbeti* (specis nova) femelle adulte; ici le huitième sternite, complètement divisé en deux moitiés latérales symétriques (fig. 10) est de dimensions assez réduites et il est absolument glabre au bord postérieur. Le neuvième tergite, loin d'être complet, est formé de deux pièces latérales unies l'une à l'autre par une membrane et soudées comme chez le *marginalis* aux moitiés correspondantes du neuvième sternite; ces pièces latérales (fig. 11, IX') se recourbent en un crochet bitide terminé par un filament aponévrotique; les moitiés du neuvième sternite (Fig. 11, IX,) sont très grêles; elles s'articulent à leur base antérieure avec les valves de l'ovipositeur (Fig. 11, v), mais celui-ci est plus allongé que chez le *marginalis* et sa base est d'une forme différente. L'oviducte présente jusqu'à son extrémité une ceinture chitinisée; quant aux connexions membraneuses et aux rapports relatifs des organes, on observe absolument les mêmes dispositions que chez le *marginalis*.

de la face externe du neuvième (Pl. XX, fig. 9, IX') qu'elle suit dans toute sa longueur jusqu'à la base.

Une membrane (Pl. XX, fig. 9, *n*) unit l'un à l'autre les bords inférieurs des moitiés irrégulièrement ovalaires du neuvième sternite,

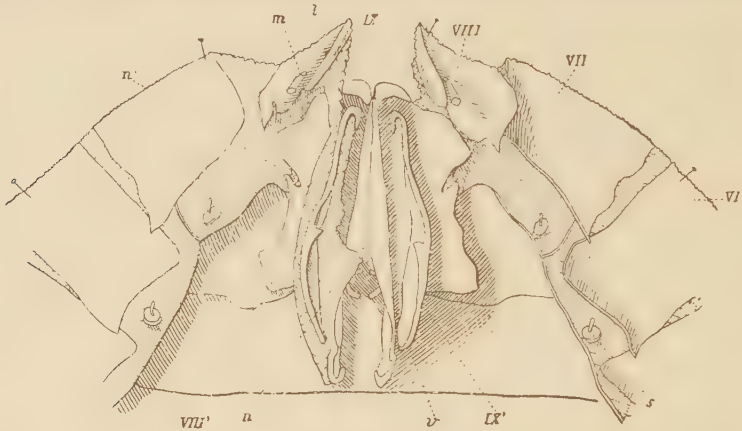


Fig. 11. — Extrémité postérieure de l'abdomen du *Dytiscus Herberti* ♀ adulte, ouvert par dessus : VI, VII, VIII, IX, tergites ; VIII', IX', sternites ; *l*, membrane d'union du huitième sternite aux huitième et neuvième tergites ; *m*, membrane d'union du huitième sternite à la face externe du neuvième ; *n*, membrane d'union des bords inférieurs des moitiés du neuvième sternite entre eux et avec la base des valves de l'ovipositeur ; *n'*, membrane d'union des bords supérieurs des valves de l'ovipositeur ; *s*, stigmates ; *v*, valves de l'ovipositeur.

passé au-dessus de l'ovipositeur avec la base antérieure duquel elle offre des adhérences et se prolonge (Pl. XX, fig. 9, *n'*) entre les deux lames supérieures de celui-ci qu'elle relie l'une à l'autre.

Ainsi la tarière se trouve placée en entier au-dessous et, par le fait, en avant du neuvième sternite auquel elle s'articule seulement en deux points latéro-antérieurs par sa base bifide.

Inférieurement les moitiés de l'ovipositeur qui ne s'ouvre que par une fente inférieure médiane dans laquelle débouche l'oviducte (1), sont retenues l'une à l'autre dans le premier quart de leur longueur par une membrane à laquelle fait suite un opercule caréné originairement bivalve non visible dans les figures et qui peut obturer la fente de l'organe. La paroi de l'oviducte présente, à sa région postérieure, deux bandes longitudinales légèrement chitinisées.

Ainsi, chez ce type, l'anus s'ouvre après le neuvième tergite et l'oviducte, terminé par une tarière, après le huitième sternite.

(1) KOLBE place à tort cet orifice à la base même de l'ovipositeur.

Recherches sur l'organisation de l'armure génitale des Coléoptères mâles.

Les espèces de Coléoptères mâles spécialement étudiées sont les *Dytiscus marginalis* et *Herbeti*. l'*Hydrophilus piceus*, le *Batocera rubus* et le *Melolontha vulgaris*.

***Dytiscus marginalis* LINNÉ ♂.**

Chez le *Dytiscus marginalis* mâle adulte, la région supérieure de l'abdomen ne devient visible qu'après arrachement des élytres et des ailes ; on voit alors huit tergites d'une teinte jaune brun, assez faiblement chitinisés et se recouvrant à peine ; une membrane jaune plissée qui les relie aux sternites (Pl. XX, fig. 11, *y*) porte des stigmates allongés et ciliés. Ces tergites ont tous, à quelque chose près, la même longueur ; le premier porte de longs poils à la face supérieure ; le septième (Pl. XX, fig. 11, VII) et surtout le huitième (Pl. XX, fig. 11, VIII) sont aussi pilifères : ces deux demi-anneaux offrent sur la ligne médiane longitudinale une bande blanchâtre moins chitinisée que les régions latérales. Le neuvième (Pl. XX, fig. 10, 11 et Pl. XXI, fig. 1, IX) immédiatement au-dessous duquel s'ouvre l'anus (Pl. XX, fig. 10, *a*) est étroit et présente une bande analogue ; il se soude et se confond avec le neuvième sternite à la hauteur de la membrane d'union (Pl. XX, fig. 11 et Pl. XXI, fig. 1, *l*) du huitième tergite au neuvième.

Les sternites sont très durs et soudés entre eux, de teinte jaune foncé avec un bord postérieur très brun. Le premier manque, le second est interrompu à son centre par un prolongement du dernier anneau thoracique. Le huitième (1) ne montre guère sans dissection, sauf

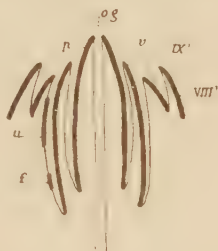


Fig. 12. — Coupe horizontale schématique de l'extrémité postérieure de l'abdomen du *Dytiscus marginalis* ♂ adulte, au niveau du conduit génital : VIII', IX', sternites ; *f*, pièce en forme de fourche ; *o.g*, orifice génital ; *p*, pénis ; *u*, pièce ovalaire ; *v*, valves.

(1) Chez le *Dytiscus Herberti* (specis nova) mâle adulte, le bord postérieur du huitième sternite est glabre (Fig. 14) ainsi que l'extrémité du pénis profondément modifié dans sa structure (Fig. 13) ; la région supérieure membranuse de cet organe (Fig. 13, *n*) s'est allongée et très sensiblement chitinisée ; la région inférieure pointue (Fig. 13, *v*) s'est élargie, est

à l'état d'activité de l'appareil copulateur (Pl. XX, fig. 10, VIII'), que son bord postérieur noir et garni de poils très courts. Ce bord postérieur se replie sur lui-même en dessus, puis en avant (Pl. XX, fig. 12),



Fig. M. — Disposition du pénis, vu de côté, chez le *Dytiscus Herbeti* ♂ adulte : *b*, région inférieure du pénis à extrémité bifide; *n*, sa région postérieure chitinisée; *c.g.*, conduit génital; *o.g.*, orifice génital; *t*, membrane qui unit le bord interne de la base des valves, libres dans cette forme, à la base du pénis.



Fig. N. — Disposition du huitième sternite chez le *Dytiscus Herbeti* ♂ adulte : *n*, membrane intersegmentaire du huitième sternite au neuvième.

et se continue en une membrane (Pl. XX, fig. 11, *l*) qui va rejoindre, sur les côtés, le huitième tergite. Le huitième sternite présente, sur ses deux tiers postérieurs, le long de la ligne médiane du corps, une fente allongée et n'est pas complètement chitinisé. A son bord antérieur, il se replie sur lui-même et se prolonge en une membrane (Pl. XX, fig. 12 et Pl. XXI, fig. 1, *n*) qui l'unit au neuvième, mais les deux feuillets membraneux se soudent l'un à l'autre sur une certaine étendue du huitième, pour former à celui-ci un rebord fortement chitinisé et résistant : ce n'est donc que de la région postérieure de ce rebord que se détache, par le fait, la membrane intersegmentaire.

Le neuvième urite, comme il a été dit plus haut, forme une pièce unique grâce à la soudure du tergite (Pl. XX, fig. 11 et Pl. XXI, fig. 1, IX) et du sternite (Pl. XX, fig. 11 et Pl. XXI, fig. 1, IX). Il est placé, à l'état de repos, dans une situation oblique relativement au plan horizontal de l'abdomen et l'armure génitale qu'il entoure est totalement couchée sur le côté droit. Cette disposition est à peine représentée

devenue bifide et a perdu son double pinceau sétifère. La disposition générale de l'extrémité distale du pénis affecte donc assez bien l'apparence d'une mâchoire au milieu de laquelle s'ouvre le canal éjaculateur (Fig. 13, *o. g.*). La pièce ovale (Fig. 15, *u*) de l'armure est devenue plus grande et ne ressemble plus à celle du *marginalis* ; quant à la pièce en forme de flèche (Fig. 16, *f*), elle a pris l'aspect d'un trépied et prend insertion sur la membrane suivant le bord de toute une face légèrement concave (Fig. 16). Quant aux valves, elles sont presque indépendantes l'une de l'autre sur toute la longueur de leur bord supérieur.

dans la Pl. XX, fig. 11. A l'état d'activité, au contraire, l'armure se redresse et fait saillie (Pl. XX, fig. 10) à l'extérieur de l'abdomen.

Le neuvième sternite présente de chaque côté, surtout à droite, des expansions (Pl. XX, fig. 11 et Pl. XXI, fig. 1, IX') de forme irrég-



Fig. 15. — Disposition de la pièce dite ovulaire chez le *Dytiscus Herberti* ♂ adulte : *m*, membrane d'union du neuvième sternite aux valves de l'armure ; *u*, pièce ovulaire.



Fig. 16. — Disposition de la pièce dite en flèche chez le *Dytiscus Herberti* ♂ adulte : *f*, pièce en forme de flèche ; *m*, membrane d'union du neuvième sternite aux valves de l'armure.

gulière qui servent de points d'attache à des masses musculaires puissantes. On pourrait presque le regarder comme formé par la soudure chitinisée de deux membranes juxtaposées, la membrane intersegmentaire (Pl. XXI, fig. 1, *u*) du huitième sternite au neuvième et la membrane (Pl. XXI, fig. 1, *m*) qui relie celui-ci à l'armure génitale. Cette dernière a été représentée sectionnée au point *o* (Pl. XXI, fig. 1). A partir de là, elle se prolonge en un étui qui entoure, à l'état de repos, les pièces de l'armure proprement dite ou valves, jusqu'à leur base antérieure sur toute l'étendue du bord de laquelle elle se soude.

Cette membrane, dans sa région aplatie, offre un épaississement ovulaire chitinisé (Pl. XX, fig. 11 et Pl. XXI, fig. 1, *u*), non soudé au neuvième sternite (Fig. 12, *u*), puis dans sa région enveloppante, elle émet à sa face supérieure, devenue face droite à l'état de repos exactement au dessus du pénis, un long appendice en forme de flèche (Pl. XX, fig. 11, *f*) qui se dirige en avant à l'intérieur de l'abdomen (Fig. 12, *f*) et sert à l'insertion des muscles.

Les valves latérales, au nombre de deux (Fig. 17, *v*) et symétriques, sont allongées en forme de cuiller; elles sont aplaties, armées chacune, à leur bord inférieur, d'un pinceau longitudinal de soies jaunâtres,

et unies l'une à l'autre, à leur bord supérieur, presque jusqu'à leur extrémité distale, par une membrane (Fig. 17, *m*) lâche ; une autre membrane, celle-ci



Fig. 17. — Coupe verticale transversale schématique à travers la région moyenne de l'armure génitale du *Dytiscus marginalis* ♂ adulte : *c. g.*, conduit génital ; *m*, membrane d'union des bords supérieurs des valves ; *p*, région inférieure chitinisée du pénis ; *t*, membrane d'union des bords inférieurs des valves ; *v*, valves.

inférieure (Fig. 17, *t*), se juxtapose immédiatement au-dessous de la précédente, unissant leurs deux bords inférieurs : cette disposition donne à l'ensemble des valves et de leurs membranes d'union la forme d'une demi-gouttière abritant le pénis. La membrane inférieure, près de l'extrémité antérieure des valves, se continue (Pl. XX, fig. 11, *t*) avec la région supérieure membraneuse du pénis et ceinture sa partie inférieure chitinisée. Ces valves doivent donc être regardées comme des dépendances creuses et chitinisées de la membrane (Pl. XXI, fig. 1, *m*) d'union du neuvième sternite au pénis.

Le pénis est recourbé en arc de cercle ; il est placé derrière le neuvième sternite. Sa région inférieure, armée d'un double pinceau (Fig. 17, *p*) longitudinal de soies jaunes est fortement chitinisée et se termine par une pointe boutonnée (Pl. XX, fig. 10, *p*) ; elle dépasse sensiblement en arrière la région supérieure presque en totalité membraneuse (Pl. XX, fig. 10 et 11, *q*) et terminée en languette, de sorte que l'orifice génital ne se trouve pas exactement placé à l'extrémité de l'organe. A la région antérieure, la partie inférieure du pénis se recourbe en demi-cercle et reçoit dans une rainure le conduit génital dont les parois (Pl. XX, fig. 11, *c. g*) vont se confondre avec celles du pénis, à la hauteur de l'orifice de ce conduit génital dont le pénis doit être regardé comme la continuation.

Ainsi nous comptons ici neuf anneaux abdominaux. L'anus est placé derrière le neuvième tergite et l'armure génitale, constituée par deux valves, se trouve située immédiatement en arrière du neuvième sternite. Le neuvième urite est chitinisé en ertier.

Hydrophilus piceus LINNÉ ♂

La teinte de l'abdomen de l'*Hydrophilus piceus* mâle adulte est noire ; les élytres et les ailes une fois enlevées, il présente sept tergites visibles à l'extérieur, séparés des sternites correspondants par une

membrane plissée et dure qui porte les stigmates. Le septième tergite se termine par un bord disposé en demi-cercle.

Le premier sternite manque et, sans dissection la vue ne peut



Fig. 18. — Coupe longitudinale verticale médiane schématisée de l'extrémité abdominale de l'*Hydrophilus piceus* ♂ adulte; V, VI, VII, VIII, tergites; V', VI', VII', VIII', IX', sternites; a, anus; b, baguette inférieure du pénis; c. g. conduit génital; p, paroi supérieure chitinisée du pénis.

s'étendre au-delà du bord postérieur également hémicirculaire du sixième; ils sont tous très fortement chitinisés.

A l'état d'érection de l'appareil génital, les derniers anneaux abdominaux, ordinairement invaginés les uns dans les autres, s'évaginèrent complètement et alors deux nouveaux tergites (Pl. XXI, fig. 2, VII et VIII) et trois nouveaux sternites (Pl. XXI, fig. 3, VI', VII', VIII'), tous très irrégulièrement mais symétriquement chitinisés, deviennent visibles (Fig. 18). Cependant, quel que soit le degré d'érection de ces organes, ils restent toujours, grâce à la longueur des membranes intersegmentaires et à la moins grande extensibilité des muscles longitudinaux, en partie recouverts les uns par les autres; cette disposition particulière explique l'erreur de Kolbe qui, dans sa tentative de généralisation des armures génitales, compte à tort jusqu'à dix urites complets chez l'*Hydrophile*. La zone que cet auteur représente (Fig. 19, 8') comme le huitième sternite est un simple repli membraneux sans insertions de muscles tergo-longitudinaux; une paire de lignes obliques limitantes est tracée à tort dans sa figure; quant à son neuvième tergite (Fig. 20, 9), je n'ai pu me rendre compte même de la région qu'il a voulu représenter sous ce nom; la même observation pourrait s'appliquer à son dixième sternite (Fig. 20, 10').

C'est immédiatement en arrière du huitième tergite que s'ouvre l'anus. Il est aisé de voir que le neuvième tergite n'existe pas, et c'est sa régression qui a amené la disposition spéciale de l'ouverture anale;

en aucun cas, le repli (Pl. XXI, fig. 3, *n*) de la membrane intersegmentaire qui s'étend entre le septième tergite et le huitième ne saurait avoir d'autre valeur que celle d'une membrane, car sa disposition est en tous points comparable à celle de la membrane intersegmentaire précédente (Pl. XXI, fig. 2, *m*).

Le neuvième sternite (Pl. XXI, fig. 3. IX) est placé derrière le huitième et offre, à son bord antérieur, une incurvation légère vers l'intérieur de l'ab-

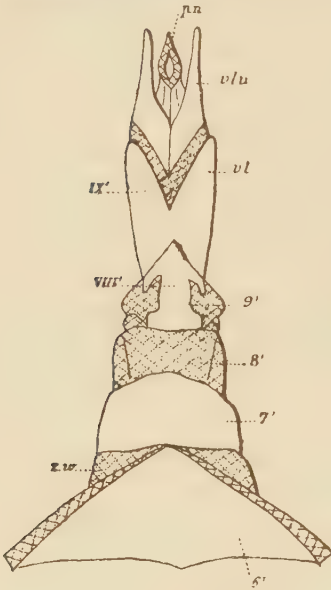


Fig. 19. — Extrémité abdominale évaginée de l'*Hydrophilus piceus* ♂ adulte, vue par dessous (d'après Kolbe); VIII', IX', sternites véritables; 6', 7', 8', 9', sternites, de Kolbe; *pn*, pénis; *vl*, valves internes; *vlu*, valves externes; *zw*, membrane intersegmentaire du sixième sternite au septième. Les lignes obliques chitinisées figurées au sternite 8' de Kolbe n'existent pas. Les parties membraneuses sont représentées en quadrillé.



Fig. 20. — Extrémité abdominale évaginée de *Hydrophilus piceus* ♂ adulte, vue de côté (d'après Kolbe); VIII, tergite; VIII', IX', sternites; 7, 9, 10, tergites de Kolbe; 6', 7', 8', 9', 10', sternites de Kolbe; *an*, anus; *vl*, valves internes; *vlu*, valves externes. Les parties membraneuses sont représentées en quadrillé.

domen; ses bords externes sont unis par une membrane qui va se souder au bord postérieur du huitième tergite, des deux côtés de l'anus on ne pourrait prendre en aucun cas cette membrane pour un neuvième tergite, le segment anal devant se trouver toujours le dernier.

En arrière du neuvième sternite et unie immédiatement à lui, du moins sur les côtés, se trouve une paire d'appendices latéraux pointus, chitinisés, creux, les valves; ces valves (Pl. XXI, fig. 2, 3 et

4 Aa et Ab, c) doivent être regardées comme des dépendances de la membrane post-segmentaire du neuvième sternite. C'est la paroi interne et membraneuse de ces valves unies extérieurement sur la ligne médiane inférieure, qui se continue pour former le pénis invaginé, à son extrémité, en un canal éjaculateur (1).

A la région supérieure, ce pénis offre une paroi chitinisée triangulaire ; les deux angles de sa base se terminent en avant chacun par une apophyse creuse et cylindrique (Pl. XXI, fig. 4 Aa, x) à l'intérieur de l'abdomen. A sa face inférieure il est membraneux dans toute son étendue, sauf le long de l'axe du corps, et porte en ce point une baguette chitinisée (Pl. XXI, fig. 4 Ab, b) de renforcement.

Nous trouvons donc, chez ce type, neuf anneaux abdominaux comme chez le *Dytiscus marginalis*, et l'armure génitale est placée immédiatement en arrière du neuvième urite dont le tergite est purement membraneux, au lieu d'être chitinisé comme chez l'*Hydrophile* ; aussi l'anus se trouve-t-il placé exceptionnellement ici aussitôt après le huitième tergite.

***Batocera rubus* FABR. ♂.**

L'abdomen du *Batocera rubus* mâle adulte est allongé et conique.

Les tergites, de couleur noirâtre, ne sont visibles qu'après écartement des élytres et des ailes ; sept, se recouvrant légèrement d'avant en arrière, se laissent voir sans dissection : le premier est assez court, les autres sont tous à peu près d'égale longueur, sauf le dernier, qui est plus développé et se termine par un bord postérieur hémicirculaire.

Les sternites sont fortement chitinisés, très noirs et soudés les uns aux autres ; le premier et le deuxième ont totalement disparu ; le troisième est, au contraire, très long et paraît formé par la suture des précédents ; les suivants sont plus courts et presque égaux.

Les stigmates, de forme allongée, s'étendent, du premier au septième urite inclusivement, sur la membrane tergo-sternale.

Si l'on sectionne l'animal le long de la ligne médiane dorsale, on aperçoit seulement alors un huitième et un neuvième urites.

Le huitième tergite, fortement invaginé sous le septième, présente

(1) On confond souvent à tort, sous le nom de pénis, les valves et le pénis proprement dit ; on le dit alors trivalvaire.

quelques poils au bord postérieur; antérieurement il est légèrement plissé sur la ligne médiane. Le neuvième (Pl. XXI, fig. 5 et 6, IX) qui lui fait suite par l'intermédiaire d'une membrane et qui est caché par lui, est étroit et court: vu de dessus, il a la forme d'une calotte hémisphérique pilifère se prolongeant de chaque côté en une baguette apophysaire antérieure qui se soude vers sa région moyenne (Pl. XXI, fig. 5, *f*) au sternite correspondant.

Le huitième et le neuvième sternites affectent une forme particulière. Le huitième (Pl. XXI, fig. 5, VIII'), irrégulièrement chitinisé, offre à sa région antérieure un trépied creux (Pl. XXI, fig. 5, *t*) plus fort, formant une apophyse antérieure libre dans l'abdomen et constitué par coalescence, sur la ligne médiane, comme chez les Lépidoptères, de deux replis la membrane d'union (Pl. XXI, fig. 5, *l'*) du septième sternite au huitième.

Le neuvième (Pl. XXI, fig. 5 et 6, IX') est triangulaire: son angle antérieur (Pl. XXI, fig. 5, *u*) dont les côtés sont la seule partie réellement chitinisée de la pièce, est très aigu, libre dans l'abdomen et sert à des insertions musculaires; cette région antérieure creuse à double feuillet est formée en grande partie, du moins en ce qui concerne son feuillet inférieur, de la même façon que la région homologue du sternite précédent, par coalescence de deux replis de la membrane d'union (Pl. XXI, fig. 5, *m'*) du huitième sternite au neuvième; le reste de la surface de ce sternite est purement membraneux.

Entre les neuvièmes tergite et sternite s'ouvre d'abord le tube digestif (Pl. XXI, fig. 6, *a*), immédiatement au-dessous du tergite, puis, plus bas, passe la gaine protectrice (Pl. XXI, fig. 6, *e*) du pénis.

Cette gaine allongée (Pl. XXI, fig. 5 C, *e*), bifide à son extrémité qui laisse passage à l'organe copulateur (Pl. XXI, fig. 5 D, *q*) est unie au neuvième sternite par la membrane (Pl. XXI, fig. 5 C, *v*), qui se détache de tout le pourtour du bord supérieur de son ouverture ovale et se soude suivant une ligne transversale (Pl. XXI, fig. 5 C, *s*) à la face inférieure de la région antérieure de sa base, tapisse supérieurement cette gaine et rejoint le bord antérieur de la région membraneuse (Pl. XXI, 5 B, *h*) du neuvième sternite; elle est donc comparable en tous points aux valves des types déjà décrits.

Le pénis (Pl. XXI, fig. 5 D, *q* et *r*) est formé de deux régions chitinisées séparées par une zone membraneuse (Pl. XXI, fig. 5 D, *x*); la région

supérieure (Pl. XXI, fig. 5 D, *q*), plus courte que l'autre, a la forme d'un clapet disposé au-dessus de l'inférieure (Pl. XXI, fig. 5 D, *r*); l'ouverture sexuelle (Pl. XXI, fig. 5 D, *z*) n'est donc pas placée à l'extrémité de l'organe. Antérieurement le pénis est bifurqué en deux branches (Pl. XXI, fig. 5 D, *g*) et c'est entre ces deux branches que passe le conduit génital pour gagner l'intérieur de l'organe avec la paroi duquel il se confond au niveau de son ouverture externe. Ce pénis passe librement à travers la gaine, à laquelle il est fixé par une membrane (Pl. XXI, fig. 5, C et D, *p*): cette membrane obture le bord inférieur de l'ouverture ovalaire de la gaine et se continue, de chaque côté, jusqu'au bord latéro inférieur des deux tiers antérieurs du pénis, puis gagne le bord supéro-interne de ses branches antérieures qu'il unit l'une à l'autre en ceinturant sur le parcours le canal génital à son entrée dans le pénis.

Nous trouvons donc ici encore neuf urites: au-dessous du neuvième s'ouvre l'anus. Le pénis est entouré d'une gaine formée par chitinisisation de sa membrane d'union au neuvième sternite; ce pénis est donc placé en arrière du neuvième sternite.

Melolontha vulgaris FABR. ♂

L'abdomen du *Melolontha vulgaris* mâle adulte présente huit tergites abdominaux (Pl. XXI, fig. 7) seulement, tous visibles sans dissection après arrachement des ailes et des élytres. Ce sont des lames peu chitinisées, brunes et assez molles, se recouvrant légèrement d'avant en arrière; le dernier, qui s'étend au-delà de la place occupée par les élytres fermées, est long et recourbé vers le bas en une pointe mousse.

Les sternites tapissés de poils très courts et très fins sont durs et noirâtres, très fortement chitinisés: le premier est absent; le second est interrompu sur la ligne médiane par un allongement saillant du metathorax; les suivants ne concordent pas exactement sur leurs bords avec les tergites correspondants, sauf le septième et le huitième (Pl. XXI, fig. 7, VII', VIII'). A leurs bords latéraux, les sternites portent une zone triangulaire couverte de poils blancs (Pl. XXI, fig. 7, *d*). Une membrane tergo-sternale (Pl. XXI, fig. 7, *l*) unit les tergites aux sternites correspondants; c'est elle qui porte les stigmates (Pl. XXI, fig. 7, *s*).

L'anus débouche immédiatement en arrière et au-dessous du huitième tergite (Fig. 21, *a*).

Le huitième sternite (Pl. XXI, fig. 8, VIII') se termine par un bord postérieur en demi-cercle se continuant en une membrane (Fig. 21, *i*)

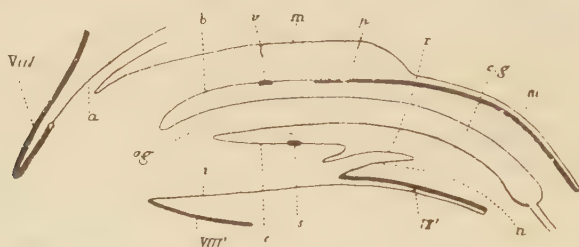


Fig. 21. — Coupe verticale longitudinale médiane schématisée de la région postérieure de l'abdomen du *Melolontha vulgaris* ♂ adulte ; VIII, tergite ; VIII', IX', sternites ; *a*, orifice ovale ; *b*, région membraneuse postérieure médiane supérieure du pénis ; *c*, région membraneuse postérieure médiane inférieure du pénis ; *c. g.*, canal éjaculateur ; *i*, membrane d'union du huitième sternite au neuvième ; *m*, membrane d'union du huitième tergite au pénis ; *n*, membrane d'union du neuvième sternite au pénis ; *p*, pénis ; *r*, disposition en cul-de-sac de la membrane *n* ; *s*, point d'union des deux parties latérales de la région postérieure du pénis ; *v*, point d'union supérieur des mêmes parties latérales.

qui revient en avant et le relie à une sorte de trépied (Fig. 21, IX') chitinisé (Pl. XXI, fig. 8 et 9, IX') dont la pointe antérieure légèrement étalée en disque se prolonge à l'intérieur de l'abdomen, tandis que les pointes latérales sont au contraire bifides. Cette pièce englobée dans la membrane sur sa plus grande étendue, représente le neuvième sternite et c'est à sa suite que se trouve l'appareil de copulation.

Cet appareil se compose d'un pénis nu formé de deux régions, l'une antérieure, chitinisée (Fig. 21, *p*) disposée en voûte (Pl. XXI, fig. 11, *p*), avec un bourrelet terminal antérieur ; elle est légèrement couchée sur le côté, à l'état de repos, au-dessus du neuvième sternite cette disposition est indiquée dans la Pl. XXI, fig. 8, *p* et elle peut être comparée à une gaine protectrice de même nature que les valves des autres groupes.

Cette région antérieure est formée par la continuation de la membrane d'union (Pl. XXI, fig. 8, *m*) du neuvième sternite au pénis, (Fig. 21, *n*) qui se replie sur elle-même pour constituer un double feuillet. Le feuillet inférieur se chitinise fortement ; il se continue dans la

région postérieure du pénis qui est membraneuse et qui se différencie de chaque côté en un triangle chitinisé (Pl. XXI, fig. 8, *q*) presque soudé en plusieurs point (Fig. 21, *s* et *v*) avec son congénère, et notamment à son angle postérieur mousse; cette région abrite la partie terminale du canal éjaculateur (Pl. XXI, fig. 10, *c.g*) avec lequel, à son orifice, la membrane se confond; celui-ci qui est protégé, du reste, par le pénis tout entier, offre une induration très légère en forme de fourche (Pl. XXI, fig. 12) qui renforce ses parois dans les efforts qu'elles subissent pendant l'acte de la copulation.

Conclusions

Le groupe des Coléoptères ne présente pas, dans la structure de l'abdomen femelle, la même homogénéité que la plupart des autres ordres d'Insectes. Il résulte de mes recherches que l'on trouve ici, chez l'adulte, au moins deux types différents, — car cette étude, pour être complète, eût nécessité des recherches que je compte, du reste, poursuivre sur un bien plus grand nombre d'espèces, — l'un constitué par neuf anneaux (*Dytiscus*), l'autre par huit seulement (*Hydrophilus*, *Batocera*). VERHOEFF émet une opinion contraire : il prétend que la région ventrale du neuvième urite ne fait jamais défaut chez les Coléoptères et il soutient même avoir rencontré des types adultes avec dix urites complets, le dixième sternite existant d'ailleurs normalement, selon lui, chez la femelle. Le premier sternite est toujours absent.

Dans le premier groupe, c'est après le neuvième sternite qu'est placé l'anus; quant à l'oviducte, terminé par un ovipositeur à la formation duquel prendraient cependant part, selon VERHOEFF, chez tous les Coléoptères qui en possèdent un, des parties des huitième, neuvième et dixième anneaux, son orifice se trouve entre le huitième sternite et le neuvième.

Dans le second groupe, l'anus s'ouvre après le huitième et dernier tergite; l'oviducte purement membraneux ou armé d'un ovipositeur chitinisé, débouche entre le septième sternite et le huitième chez l'Hydrophile, tandis que, chez le *Batocera*, c'est après le huitième.

Les styles rencontrés au nombre de deux paires chez l'Hydrophile femelle sont situés au bord ventral postérieur de l'avant-dernier anneau.

La dégradation de la région postérieure du corps, observée chez les Coléoptères femelles, se rencontre aussi chez les mâles adultes, inégale suivant les types (1). Le premier sternite, comme chez la femelle, ne se retrouve pas, ni quelquefois même le second. -

(1) VERHOEFF admet arbitrairement l'existence de dix urites chez l'adulte, et croit les retrouver parfois au complet; le seul argument qu'il puisse donner en faveur de cette opinion, c'est que les embryons des Insectes connus auraient tous un abdomen à dix anneaux. J'ai démontré avec photographies à l'appui (Pl. XXII) que, chez les embryons d'Orthoptères, le nombre des urites est réellement de onze, et que ce nombre persiste durant toute la vie chez les Pseudo-Névroptères. D'après GEGENBAUR (Fig. 22) et aussi HEIDER (Fig. 23, 24 et 25) ce nombre de onze anneaux se retrouve également, du reste, à un certain stade de la vie embryonnaire de l'*Hydrophilus piceus*.

Chez le *Dytiscus* et le *Batocera*, on peut reconnaître neuf tergites abdominaux, l'anوس s'ouvrant au bord postérieur du dernier, et neuf sternites. Le pénis, placé derrière le neuvième sternite, est protégé,

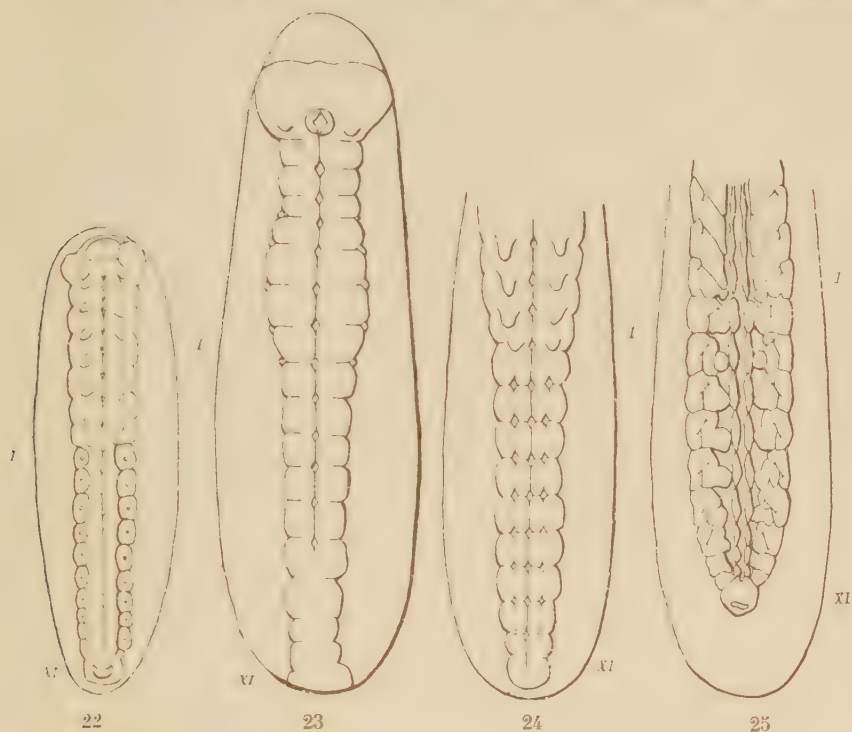


Fig. 22. — Un stade jeune du développement de l'*Hydrophilus piceus* (d'après GEGENBAUR); I, XI, urites.

Fig. 23, 24 et 25. — Trois stades du développement de l'*Hydrophilus piceus* (d'après HEIDER): I, XI, urites.

chez le premier, par une paire de valves chitinisées, les *paramères* de VERHOEFF qui désigne sous ce nom des pièces accessoires issues de la chitinisation partielle de la membrane post-segmentaire du neuvième sternite, chez le second par une gaine unique; mais ces deux formations sont équivalentes et constituées par une différenciation de la même région.

Chez l'*Hydrophilus* et le *Melolontha*, le neuvième tergite a disparu et l'anوس s'ouvre presque immédiatement après le huitième; quant au pénis, toujours situé derrière le neuvième et dernier sternite, il est abrité, chez l'*Hydrophile*, par des valves qui dépendent de la

membrane post-segmentaire, tandis qu'il paraît nu chez le Hanneton, mais il serait facile d'homologuer sa région antérieure à une gaine protectrice de même origine que les valves de l'Hydrophile.

En résumé, l'ordre des Coléoptères est remarquable dans les deux sexes par le peu de fixité de la constitution de sa région abdominale postérieure; VERHOEFF prétend avoir rencontré jusqu'à dix urites complets, mais sa manière de voir répond plutôt, comme nous l'avons démontré plus haut, à une idée préconçue qu'à l'observation réelle des faits. Dans les quelques types que j'ai étudiés, j'ai au plus reconnu neuf anneaux complets; le neuvième tergite fait défaut chez le mâle avant que le sternite correspondant s'atrophie; chez la femelle, ils ne disparaissent pas l'un sans l'autre.

L'anus est toujours placé après le dernier tergite. La position de l'oviducte varie du septième espace intersegmentaire au huitième et cet organe est ou n'est pas muni d'un ovipositeur. Quant au pénis, sa situation est très fixe, on le retrouve partout, abrité par des valves plus ou moins chitinisées et de forme variable, placé dans la membrane post-segmentaire du neuvième sternite.

CHAPITRE IV

Recherches sur l'organisation de l'armure génitale des Hémiptères mâles.

Le seul Hémiptère étudié dans ce travail est le *Velia currens*.

Velia currens FABR. ♂.

L'addomen de cet Hémiptère mâle adulte est allongé, étroit et légèrement pilifère. D'une coloration noir très foncé en dessus et sur les côtés, brun orange en dessous, il est fortement chitinisé non seulement dans ses parties normalement solides, mais encore dans sa membrane tergo-sternale qui porte des stigmates difficiles à voir ; cette membrane se trouve ici dans une situation horizontale, les sternites la débordant de chaque côté (Pl. XXI, fig. 14) pour protéger la face supérieure du corps.

Contrairement à l'opinion généralement reçue, on peut reconnaître aisément dix urites dans l'abdomen de cet Insecte ; VERHOEFF, qui a observé d'autres représentants de ce groupe, partage ma manière de voir et admet ce même nombre pour l'ordre tout entier. Le premier anneau, formé seulement d'un tergite et méconnu par la plupart des auteurs, est court et semble confondu avec le métathorax. Les autres, presque soudés entre eux, sont complets, et tous, jusqu'au septième, à peu près d'égales dimensions ; le bord saillant postérieur de celui-ci (Pl. XXI, fig. 14, VII et VII'), légèrement évasé à sa face inférieure, porte le nom de lèvre et se prolonge, de chaque côté, en une pointe aiguë dirigée en arrière, le *processus latéral supérieur* de SHARP (1), qui appartient au sternite et non pas au tergite, comme l'indique à tort cet auteur.

Le huitième urite est complet et atteint presque la longueur des précédents ; son tergite et son sternite (2) sont intimement soudés (Pl. XXI, fig. 14, VIII et VIII').

Le neuvième tergite (Pl. XXI, fig. 13, IX) se présente comme une paire de petites languettes triangulaires distinctes l'une de l'autre,

(1) D'après SHARP, chez certaines espèces de *Pentalomidae*, ces appendices se continueraient en avant dans l'intérieur du corps ; ils jouiraient par conséquent d'une certaine indépendance et seraient unis l'un à l'autre par un fort ligament qui, en se contractant, presserait la pièce de soutien (*theca*) de la base du pénis (*ædeagus*).

(2) VERHOEFF prétend que le tergite des Hémiptères est toujours divisé en deux régions latérales et le sternite également. Je ne puis m'expliquer sur quoi repose cette manière de voir, du moins chez le *Velia currens* ♂.

enchassées dans la membrane générale du corps et assez lâchement unies, tout le long de leur côté externe, avec le neuvième sternite (Pl. XXI, fig. 13 et 14, IX'); celui-ci est complet, bien développé, arrondi à son bord postérieur et il offre de chaque côté, articulé à son bord externe, un appendice très petit, mobile, que ses rapports de position doivent faire considérer comme un homologue rudimentaire des valves des Lépidoptères mâles. C'est certainement de cet urite atrophié que veut parler SHARP, qui a étudié seulement au point de vue taxonomique le groupe de *Pentatomidæ*, quand il considère sa disposition comme très favorable pour permettre à l'anneau suivant de se mouvoir librement, grâce à la souplesse et aux dimensions de ses membranes articulaires. Dans le genre *Tesseratoma*, ce zoonite possède, paraît-il, une paire de stigmates.

Le dixième tergite (*cauda rectal* de SHARP) est très indépendant (Pl. XXI, fig. 13 et 14, X); il est allongé, se termine postérieurement en une pointe mousse, et, antérieurement, de chaque côté, en un prolongement grêle, chitinisé en forme d' S, qui enchassé dans la membrane générale fortifie son articulation avec l'urite précédent. Chez certaines espèces, la *cauda* est susceptible de se rétracter dans l'abdomen; dans d'autres, elle présente des bosses et indurations fortement chitinisées (1).

Au milieu du bord latéral de ce tergite s'articule, de chaque côté, l'extrémité d'une mâchoire (Pl. XXI, fig. 13 et 14, X') inférieure, le dixième sternite ou *pièce accessoire inférieure* qui, dans certains groupes, peut être déprimé au milieu ou même divisé en deux régions latérales symétriques. C'est entre ces deux pièces que débouche l'anوس (Pl. XXI, fig. 14, a), comme chez les Lépidoptères.

Au-dessous de celui-ci et au-dessus du neuvième sternite, se trouve le pénis constitué par deux pièces, l'une, la *theca*, en forme de demi-anneau inféro-antérieur (Pl. XXI, fig. 13, c), uni à la membrane tégumentaire (*diaphragme*) et certainement homologue des pièces de renforcement du pénis observées chez les Lépidoptères, puis l'autre, le pénis proprement dit (*Oedugus*), de chitinisation compliquée (Pl. XXI, fig. 13 et 14, p) qui, à l'état de repos, se retourne du côté de l'abdomen, la pièce précédente formant en quelque sorte charnière. A l'extrémité

(1) SHARP serait tenté de regarder la *cauda* comme la terminaison libre de l'anوس chez le jeune, et d'admettre que le canal alimentaire ne dépassait pas primitivement le diaphragme. Je suis, comme je l'ai dit plus haut, primitivement arrivé à une conclusion identique chez les Lépidoptères, mais j'ai dû modifier cette manière de voir, d'après l'observation des stades embryonnaires.

de ce pénis, s'ouvre le canal éjaculateur. Chez les *Pentatomida*, le pénis se compose de deux lobes latéraux et d'un seul médian, la *ligula* ou *style* : l'organe copulateur proprement dit est un fil blanc étincelant, très allongé et transparent, peut-être comparable à l'oviducte extensible de certains Coléoptères (Lucanides).

Pour SHARP, la *theca* servirait d'organe de protection à l'*Oedeagus* contre la pression de la *cauda*, et ceci parce qu'elle manque dans les espèces dont la *cauda* est très courte. Quelle que puisse être la justesse et la vérité de l'observation, la conclusion ne me paraît pas s'imposer et il est difficile d'en comprendre l'importance. Il est peut-être plus rationnel d'admettre qu'il se produit parfois un fait de régression dans la chitinisisation de ces deux pièces; en tout cas, ce ne serait là qu'un cas particulier et une application du rôle de protection que remplissent, dans bien des cas, certaines parties du corps des Insectes en vue d'abriter des organes sensibles.

Sans être tenté d'admettre la manière de voir de SHARP qui, se basant sur les différences considérables que présentent les pièces accessoires du pénis, rejette l'hypothèse d'après laquelle les espèces systématiquement alliées descendraient d'un ancêtre commun, on doit convenir que la disposition des derniers segments abdominaux, chez les Hémiptères, est excessivement variable : cependant l'étude superficielle que j'ai pu faire de diverses espèces, me semble pouvoir permettre de ramener, en dernière analyse, tous ces types à un mode de structure presque unique qui est celui décrit plus haut pour la *Velia*.

Les analogies de l'armure de ce représentant des Hémiptères avec l'armure mâle des Lépidoptères sautent aux yeux et, cependant, nul auteur jusqu'ici, à ma connaissance, ne s'est occupé de l'étude morphologique de cette armure et n'a été tenté de faire de comparaisons dans ce sens, bien que nous retrouvions absolument ici toutes les pièces de l'armure la plus complexe des Lépidoptères, et dans une situation presque identique.

(1) SHARP compare, au point de vue physiologique, l'armure des Hémiptères à celle des Coléoptères et en tire les déductions suivantes dont je ne saisis pas très nettement la portée : la différence que l'on observe entre ces armures et celles des Coléoptères, provient de ce que, chez les Hémiptères hétéroptères, la fécondation se fait le mâle rampant sous la femelle au lieu d'être place dessus. Aussi, chez la femelle des Hémiptères, trouve-t-on toujours la vulve placée à la surface inférieure du corps, dans l'avant-dernier sternite et non dans le dernier (En ce qui me concerne, je n'ai trouvé de vulve dans la membrane post-segmentaire du dernier anneau, parmi les Coléoptères que j'ai étudiés, que chez le *Balocera*). L'arrangement général des parties de l'autre sexe doit également se trouver modifié par le fait de cette adaptation.

CHAPITRE V

Essai d'adaption des travaux antérieurs relatifs à d'autres ordres d'Insectes

Exposé des opinions émises sur l'armure génitale des Thysanoures

ARMURE GÉNITALE ♀. — L'armure génitale femelle des Thysanoures est excessivement simple.

D'après GRASSI, chez le *Campodea*, le vagin débouche par une vulve à la hauteur du huitième sternite abdominal ; chez le *Japyx*, c'est entre le huitième et le neuvième que se trouve cette ouverture ; chez le *Lepisma*, le *Lepismina*, le *Machilis* et le *Nicoletia*, elle est placée au bord postérieur du huitième. Le vagin de ce dernier type paraît être une simple excavation du huitième urite cachée sous une languette impaire médiane.

Les apophyses génitales ne sont pas représentées chez tous les Thysanoures ; quelques espèces ne portent que de simples papilles, d'autres semblent posséder un véritable ovipositeur.

Chez le *Campodea*, qui doit être regardé comme présentant à ce point de vue un type d'organisation très simple, la vulve débouche sur une petite éminence impaire devant laquelle se trouvent deux autres papilles latérales, l'une droite, l'autre gauche. Le *Japyx* possède quatre de ces papilles, toutes assez fortement développées, qui ne semblent pas avoir d'autre rôle que chez le *Campodea* ; on en compte même une cinquième, mais celle-ci paraît être plutôt l'émonctoire de la poche copulatrice pris à tort pour un appendice.

Le *Machilis*, le *Lepisma* et le *Lepismina*, portent quatre vraies apophyses génitales ; chez ce dernier elles sont très courtes : les deux antérieures appartiennent au bord postérieur du huitième segment, les deux postérieures au bord antérieur du neuvième. Quant au *Nicoletia*, il porte aussi quatre appendices, mais leur position exacte a été moins nettement déterminée.

GRASSI conclut de ces rapports de position qui n'ont pas été, du reste, vérifiés depuis, que le huitième urite de la femelle est le

véritable segment vulvaire ; le neuvième ne jouerait que secondairement un rôle génital.

ARMURE GÉNITALE ♂. — L'armure génitale mâle est très peu connue. D'après VERHOEFF, on trouverait chez le *Machilis*, à côté d'un pénis, deux styles ventraux occupant la même situation que les paramères des Locustides et des Coléoptères inférieurs, mais il est plus probable que ce sont là des aiguillons en voie de régression tels que ceux que l'on rencontre aux urites précédents plutôt que des appendices génitaux atrophiés appartenant en propre et spécialement au neuvième segment abdominal.

Exposé des opinions émises sur l'armure génitale des Diptères.

Le sous-ordre des Aphaniptères est le seul dont l'anatomie de l'armure sexuelle ait été jusqu'ici étudiée avec détails, car le travail si consciencieux de DZIEDZICKI sur le genre *Phronia*, malgré son importance au point de vue taxonomique, ne peut être d'aucune utilité pour la connaissance de la morphologie des pièces génitales.

Le type d'Aphaniptères observé avec le plus de soin est le genre *Vermipsylla* dont WAGNER n'a cependant décrit que les pièces solides de l'adulte dans les deux sexes et n'a même pu avoir à sa disposition que des exemplaires desséchés.

ARMURE GÉNITALE ♀. — Malgré l'opinion de SCHIMKEWITSCH, d'après laquelle le huitième segment de la femelle ne se composerait que de deux plaques ventrales en forme de croissant, WAGNER admet avec LANDOIS, par analogie avec ce que l'on voit chez les autres espèces de Puces, que le huitième segment (1) cité, du reste, comme le neuvième par

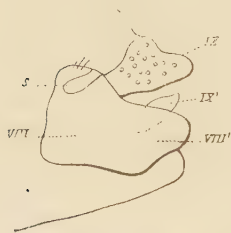


Fig. 26. — Schéma de la région postérieure abdominale de la *Vermipsylla* ♀ (d'après WAGNER): VIII, IX, tergites; VIII', IX', sternites; s, stigmates.

LANDOIS, possède un tergite et un sternite. C'est ce huitième tergite formé de deux parties latérales isolées et faiblement développées (Fig. 26, VIII), qui porte la dernière paire de stigmates (Fig. 26, s); l'auteur ne parle pas de membrane qui les unisse par dessus. Le sternite comprend aussi deux parties (Fig. 26, VIII') bordant de chaque côté l'ouverture sexuelle et se confondant extérieurement avec la moitié correspondante du tergite.

Le neuvième segment se compose d'une plaque dorsale et d'une plaque ventrale. Le tergite (Fig. 26, IX) s'unit de chaque côté, à son bord externe, avec la partie interne de la lame dorsale du huitième urite par une extrémité appendiculaire arrondie; sa région médiane est criblée de trous. Le sternite (Fig. 26, IX') est très peu développé et offre quelques poils; LANDOIS paraît avoir méconnu son existence.

(1) WAGNER ayant eu le tort de négliger la description des membranes qui seules eussent pu fixer nettement les homologues des pièces décrites, il devient difficile de savoir s'il s'agit réellement, dans sa description, du huitième urite.

L'anus s'ouvre derrière le neuvième tergite et non pas à la hauteur du huitième, comme l'avance SCHIMKEWITSCH.

L'orifice sexuel est situé sur le côté ventral, entre le huitième sternite et le neuvième : c'est une fente transversale dépourvue d'armure proprement dite.

ARMURE GÉNITALE ♂. — Chez la *Vermipsylla* mâle, le huitième tergite (1) est plus court (Fig. 27, IX) que le précédent (2); quant au huitième sternite (Fig. 27, IX'), il est au contraire plus allongé que le septième et sa disposition fait paraître l'extrémité postérieure de l'abdomen comme relevée. A son bord postérieur médian, le huitième tergite est fortement échancré; son aspect général est donc celui d'un biscuit à la cuiller. C'est vers ses extrémités latérales élargies que se trouve la septième paire de stigmates abdominaux, dans une situation un peu postérieure relativement à celle que ces organes occupent, à peu près à égale distance des bords postérieur et antérieur, dans les segments précédents.

Le neuvième tergite (Fig. 27, X) a la forme d'un fer à cheval plus étroit à son centre que sur les bords; il se prolonge de chaque côté en une pointe qui se dirige vers le bas et va se souder avec la face externe de l'appareil saisisseur. Cette plaque tergale comprend deux parties distinctes; l'une externe et fortement chitinisée est une sorte d'ourlet glabre et de teinte brune qui entoure l'autre plus centrale et revêtue

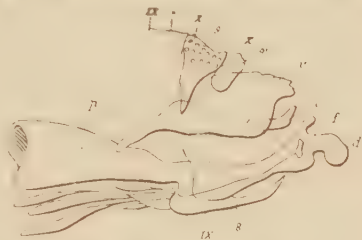


Fig. 27. — Schéma de la région postérieure abdominale de la *Vermipsylla* ♂ (d'après WAGNER) : IX, X, tergites d'après LANDOIS; 8, 9, les mêmes d'après WAGNER; IX', X', sternites d'après LANDOIS; 8', 9', les mêmes d'après WAGNER; c, crochets des valves; d, lobe ovalaire de la gouttière postérieure; f, appendices internes de la gouttière postérieure; p, gouttière antérieure; v, valves.

(1) D'après LANDOIS, les Puces mâles auraient dix segments abdominaux; ceux décrits par WAGNER comme les huitième et neuvième seraient réellement les neuvième et dixième. Je serais très disposé à me ranger à cette manière de voir, très conforme à l'observation des autres groupes d'Insectes, si toutefois elle peut être corroborée par les faits; la numération différente adoptée par les deux auteurs proviendrait alors simplement de ce que le premier urite n'existerait pas chez la *Vermipsylla*, tandis qu'on le retrouverait encore, bien que très atrophié, chez la Puce du Chien.

(2) Les observations de KARSTEN sur la *Sarcopsylla* s'éloignent sensiblement des descriptions données de la *Vermipsylla* et il est difficile d'établir des homologies certaines entre les organes de l'un et de l'autre animal.

de poils sensitifs fixés au milieu de formations diverses présentant sans doute une certaine importance au point de vue de l'acte de la copulation, puisqu'on les retrouve chitinisées chez les différentes espèces de Puce.

Le neuvième sternite (Fig. 27, X') est assez fortement développé chez la *Vermipsylla* ; il a la forme d'un croissant cintré situé entre le neuvième tergite (Fig. 27, X) et l'appareil saisisseur (Fig. 27, v) et peut, pendant l'accouplement, disparaître presque en entier sous le neuvième tergite ; sa face externe présente des poils assez longs. LANDOIS omet la description de cette pièce chez la Puce du Chien, mais il décrit probablement comme en tenant lieu et pouvant lui être homologuées, deux petites plaques d'union du tergite avec l'appareil saisisseur.

L'anus se trouve entre le neuvième sternite et le neuvième tergite ; il est donc placé dorsalement.

L'ouverture sexuelle occupe la partie terminale de l'abdomen ; elle est bornée en haut par le neuvième sternite (Fig. 27, X'), sur les côtés par les pinces de l'appareil saisisseur (Fig. 27, v), en dessous par le bord postérieur du huitième sternite (Fig. 27, IX').

L'appareil saisisseur de la *Vermipsylla* comprend deux valves (Fig. 27, v) creuses, glabres, de forme irrégulièrement quadrangulaire et fixées d'une façon spéciale ; elles sont remplies de muscles et ouvertes, le long de leur bord antérieur, suivant une fente elliptique qui livre passage à ceux-ci. Leur angle antéro-supérieur est presque droit, l'inféro-antérieur se prolonge obliquement en avant et vers le bas en une pointe qui sert à assujettir les muscles moteurs de la pince. L'angle postéro-supérieur est recourbé en forme de crochét, tandis que le postéro-inférieur est simplement arrondi. A l'angle postéro-inférieur, sur la paroi interne, se trouve une autre ouverture dans laquelle s'emboîte la basé d'un crochet mobile (Fig. 27, c) et creux, sorte de piquant spécialisé qui porte de longs poils noirâtres. Chez le *Pulex irritans*, il existe une paire de ces crochets mobiles par valve.

Des valves analogues à celles de la *Vermipsylla*, mais plus petites, se rencontrent chez le *Pulex canis*, bien que LANDOIS ne décrive par erreur, dans cette espèce, que des pièces chitinisées de constitution bien plus simple.

Un repli chitinisé de la membrane générale du corps relie le bord postérieur du sternite prégénital (Fig. 27, IX') à l'organe copulateur.

Le pénis a été décrit avec soin par WAGNER. A sa région antérieure, cet appareil est formé d'une gouttière (Fig. 27, *p*) ouverte en dessous et dédoublée dans le sens de la longueur par une cloison médiane séparatrice méconnue par LANDOIS; les trois bords inférieurs libres déterminés par cette disposition sont plus épais que le reste de l'appareil. A sa partie postérieure, cette gouttière s'emboîte dans une nouvelle qui, d'abord également ouverte en dessous, forme ensuite un tube fermé par juxtaposition des bords inférieurs de ses parois latérales; quant à la cloison médiane qui divisait la région antérieure, elle se fusionne plus loin avec deux lames qui s'écartent l'une de l'autre pour former à l'intérieur de la seconde gouttière un demi-canal interne ouvert vers le bas. La gouttière postérieure se termine en arrière, de chaque côté, en une sorte de pointe puis, plus inférieurement, en un lobe ovalaire (Fig. 27, *d*) pétaliforme; ses parois latérales externes sont pourvues de soies fortes et toute sa partie postérieure est revêtue intérieurement de petits poils très fins qui lui donnent un aspect velouté. Comme appendices internes de cette gouttière, on rencontre une paire de formations pointues qui se détachent de ses parois latérales (Fig. 27, *f*).

A l'intérieur de cette gouttière se trouve encore un autre demi-canal ouvert par dessus, symétriquement disposé au-dessous du demi-canal ouvert par dessous dont il a été question plus haut; vers son extrémité postérieure, celui-ci se transforme en un tube complet et finit par une petite tête de forme particulière armée de deux crochets recourbés; cette région que LANDOIS ne cite pas, à tort du reste, chez le *Pulex*, serait d'après WAGNER, la région terminale du pénis (1). Le demi-canal qui est exactement placé au-dessus de lui se termine par une extrémité libre, mais s'unit auparavant avec deux pièces très allongées, l'une filiforme, l'autre rubanée, qui servent de points d'insertion à des paquets de muscles.

Le pénis n'est qu'en partie chitinisé. Ses parois sont fortifiées par la présence d'une paire de rubans latéraux de couleur noirâtre; antérieurement ceux-ci s'enfoncent dans les muscles qui entourent la racine du pénis; postérieurement ils se rétrécissent: le droit devient

(1) C'est ici que l'on peut regretter l'absence de l'étude des membranes dans le travail de WAGNER, car il serait possible de s'assurer si ce canal est véritablement un *balanus*.

une simple fibrille chitinisée, le gauche se recourbe en forme de gouttière à ouverture tournée vers cette fibrille et décrit autour d'elle un demi-tour de spire, ceci peut-être parce que le canal de sortie du pénis est entortillé sur lui-même.

CONCLUSIONS. — Il ressort de ces travaux sur les Aphaniptères que l'abdomen femelle des types considérés est atrophié ; il comprend en totalité neuf segments abdominaux reconnaissables. Le neuvième porte l'anوس : c'est derrière le huitième (1) que débouche l'oviducte.

Quant à l'armure mâle, si la numération des segments de LANDOIS est exacte, comme j'ai tout lieu de le supposer grâce à quelques recherches personnelles encore à peine commencées, la région postérieure de l'abdomen des Aphaniptères se rapprocherait sensiblement de celle des Lépidoptères, l'anوس débouchant au milieu du dixième urite et le pénis se trouvant placé dans la membrane post-segmentaire du neuvième sternite; ce demi-anneau présenterait donc, chez le mâle, bien plus de fixité que le huitième, chez la femelle, en tant que sternite prégénital dans tous les ordres d'Insectes.

(1) Si la numération des urites de l'abdomen femelle donnée par LANDOIS était exacte, ce serait seulement après le neuvième sternite que se trouverait l'ouverture femelle et l'anوس en arrière du dixième.

Exposé des opinions émises sur l'armure génitale des Hyménoptères.

ARMURE GÉNITALE ♂. — De toutes les armures du groupe des Hyménoptères, celle de l'*Apis mellifica* ♂ a été de beaucoup la mieux étudiée, et comme sa structure est relativement compliquée, elle constitue un excellent exemple d'organisation.

Les auteurs des mémoires les plus récents dont elle fait l'objet, la décrivent comme comprenant un aiguillon, organe mobile susceptible de saillir en grande partie de l'abdomen et des pièces fixes, la plupart suffisamment développées, servant de points d'insertion aux muscles moteurs de l'appareil.

L'aiguillon proprement dit affecte la forme d'une massue conique placée à la région inféro-postérieure de l'abdomen, entre l'ouverture génitale et l'anus; il est recouvert, à l'état de repos, par les derniers segments du corps.

Cet aiguillon est formé de cinq pièces. La plus grande et la plus forte, la *gouttière lamellaire*, est une pièce impaire (Fig. 28) d'environ 2 mm. 1/2 de longueur; elle est fortement chitinisée et renflée en massue à sa base; elle se termine en une pointe mousse à son extrémité distale. Sur une coupe transversale, on reconnaît qu'elle est creuse, mais remplie de tissu cellulaire; elle présente, à sa face inférieure, un sillon longitudinal qui devient si profond au niveau du renflement massuliforme, que ses parois supérieure et inférieure (Fig. 31) s'y trouvent presque juxtaposées, tandis qu'au contraire, vers la région distale grêle, la paroi inférieure est très aplatie et, sur des coupes transversales (Fig. 29 et 30), cette partie offre assez bien l'apparence d'un vernier. La paroi du sillon présente de chaque côté, dans toute sa longueur, un rebord



Fig. 28. — Gouttière lamellaire de l'*Apis mellifica* ♂ vue par dessous, à son point de jonction avec les plaques oblongues (d'après KRÄPELIN): *a*, gouttière lamellaire; *b*, lamelle membraneuse unissant les arcs et les cornes de la gouttière; *c*, plaques oblongues; *d*, cornes de la gouttière; *e*, arcs de la gouttière; *f*, sillon de la gouttière; *g*, rebord de la gouttière.



Fig. 29, 30 et 31. — Coupes transversales à travers la pointe, le milieu et la base de la gouttière lamellaire de l'*Apis mellifica* ♂ (d'après KRÄPELIN): *a*, rebord de la gouttière.

longitudinal (Fig. 28, *v* et Fig. 31, *e*) qui sert à assujettir d'une façon particulière deux autres pièces de l'aiguillon, les soies piquantes. Ces saillies dépassent même antérieurement la massue de la gouttière lamellaire, se continuent par des pièces chitinisées libres et divergent comme des arcs (Fig. 28, *r*) dans une direction antéro-supérieure pour se souder avec l'extrémité de plaques chitinisées allongées intra-abdominales (Fig. 28, *o*), les plaques oblongues. Au point le plus prononcé de leur courbure, ces arcs sont armés d'une foule de petits piquants insérés au fond d'une légère dépression et non représentés sur la Fig. 28; ils s'articulent avec des prolongements coniques latéro-antérieurs (Fig. 28, *q*) de la massue par l'intermédiaire d'une simple lamelle membraneuse (Fig. 28, *b*) qui s'étend le long de leur face concave.

Deux autres pièces qui appartiennent à l'aiguillon sont les soies piquantes. Ce sont des formations allongées (Fig. 32, *s. p.*), remplies



Fig. 32. — L'une des soies piquantes de l'*Apis mellifica* ♂ (d'après KRAPELIN) : *s. p.*, partie libre de la soie piquante; *t*, lamelle élastique; *u*, pièce en forme de coin.



Fig. 33. — Coupe transversale à travers l'une des soies piquantes de l'*Apis mellifica* ♂ (d'après KRAPELIN).

de tissu cellulaire et contenant chacune une forte trachée; à leur région distale, elles sont finement aiguës et garnies sur le côté de dix dents de scie dirigées vers l'arrière; sur une coupe transversale, elles affectent une forme (Fig. 33) à peu près circulaire. Ces deux pièces symétriquement et parallèlement disposées, s'accotent longitudinalement à la paroi du sillon de la gouttière lamellaire et restent pour ainsi dire suspendues dans cette position, grâce à une rainure externe qui reçoit exactement le rebord de la gouttière lamellaire dont il a été question plus haut. Ce mode d'union ne se produit pas sur toute la longueur de la gouttière lamellaire, mais il s'étend jusqu'à la région des soies piquantes qui, longeant la courbure des arcs de la gouttière lamellaire, se soude, comme ces derniers, à des pièces chitinisées accessoires.

Du tiers antérieur de chaque soie piquante se détache une petite lame chitinisée (Fig. 32, *t*) qui se dresse perpendiculairement à l'intérieur de la gouttière lamellaire, mais ne s'articule pas avec elle.

Les soies piquantes possèdent une grande élasticité, mais diffèrent de consistance et d'épaisseur d'une façon surprenante suivant les régions que l'on considère ; c'est ainsi que leur extrémité distale est constituée seulement par une mince membrane soutenue par de nombreux rayons chitinisés. Il ressort du mode de fixation de ces pièces sur la face inférieure de la gouttière lamellaire, qu'elles peuvent se déplacer avec facilité mais que, disposées l'une par rapport à l'autre d'une façon convergente, elles ne sont exactement juxtaposées dans toute leur longueur que suivant une ligne et laissent ainsi entre elles et le sillon de la gouttière un canal qui, sur une coupe transversale, paraît être de forme triangulaire, du moins vers le milieu de l'appareil.

Enfin deux autres pièces entrent encore pour une part importante dans la constitution de l'armure : ce sont les gaines de l'aiguillon (Fig. 34, *g*), appendices externes creux et allongés qui protègent de chaque côté la gouttière lamellaire et s'étendent à leur base en forme de lame aplatie pour constituer les *plaques oblongues* (Fig. 28, *o*) munies, à leur extrémité distale, d'une sorte de manche court à bord externe fortement épaissi qui se soude à l'extrémité des arcs (Fig. 28, *r*) de la gouttière lamellaire.

Quant aux pièces accessoires de l'armure, on doit tout d'abord décrire une pièce chitinisée (fig. 34, *f*), la *fourchette*, souvent comparée, pour sa forme, à la clavicule des oiseaux ; elle est solidement fixée par l'extrémité de ses parties latérales, à proximité des appendices coniques de la gouttière, à une membrane renflée qui entoure la massue, tandis que sa région impaire repose sur la partie basale de la gouttière lamellaire. Cette pièce en forme de fourchette joue un grand rôle en tant que point d'attache d'un puissant système de muscles destinés à mettre l'aiguillon en mouvement.

Non moins importantes sont à cet égard deux pièces chitinisées

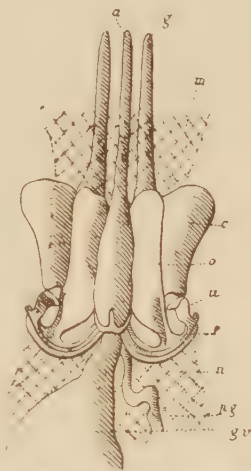


Fig. 34. — Aiguillon de l'*Apis mellifica* ♂ vu par dessus (fig. simplifiée, d'après KRAPELIN) : *a*, gouttière lamellaire ; *c*, plaque carrée ; *f*, pièce fourchue ; *g*, gaine de l'aiguillon ; *g. v.*, poche à venin ; *m.*, membrane unissant l'aiguillon à la région tergale ; *n.*, membrane unissant l'aiguillon à la région sternale ; *o.*, plaques oblongues ; *p. g.*, poche à graisse ; *u.*, pièce en forme de coin.

symétriquement placées des deux côtés de l'aiguillon, aux extrémités de la base des soies piquantes. Ce sont des pièces (Fig. 32 et 34, *u*) en forme de *coins*, disposées dans une situation plus externe que les plaques oblongues des gâines sur le bord épaissi desquelles elles s'articulent, au tiers antérieur de celles-ci, en un point où ces plaques oblongues portent un certain nombre de soies fortes et raides. Ces pièces cunéiformes s'articulent encore, mais d'une façon moins immédiate, avec deux autres pièces de vastes dimensions, les *plaques carrées* (Fig. 34, *c*) dont les bords sont fort épaissis et sur lesquelles s'appuient aussi les oblongues.

La disposition relative des parties de l'aiguillon est telle que les tenons sur lesquels glissent les mortaises des soies piquantes sont dirigés vers le bas (Fig. 35 et 36) et que les arcs de la gouttière lamellaire se dressent en divergeant. Par suite, les bords épaissis des lames fixés aux arcs ont une position longitudinale horizontale, tandis que les faces des mêmes lames convergent inférieurement l'une vers l'autre.



Fig. 35 et 36. -- Coupes transversales à travers le milieu et la base de l'aiguillon de l'*Apis mellifica* ♂ (d'après KRAPELIN), laissant voir les rapports de la gouttière lamellaire et des soies piquantes.

Pour maintenir l'aiguillon dans cette situation tout en lui permettant de saillir au dehors, une membrane continue unit les parties isolées de l'armure non seulement entre elles, mais avec les derniers segments du corps. Cette membrane produit la fermeture complète de la cavité abdominale; elle n'est pas partout fortement tendue, mais offre plusieurs replis profonds tels, par exemple, que celui qui s'étend (Fig. 34, *n*) du bord antérieur de la base des soies piquantes au bord postérieur du sternite pré-génital; cette région inférieure porte l'ouverture sexuelle. Une région supérieure également membraneuse (Fig. 34, *m*) réunit les plaques carrées au bord postérieur du dernier tergite et embrasse l'anus. De ces plaques carrées, la membrane se continue jusqu'aux plaques oblongues liées l'une à l'autre par un pli froncé, pendant que deux autres plis les unissent aux deux côtés de la région où la gouttière lamellaire se rétrécit brusquement.

La poche à venin (Fig. 34, *g. v*) qui reçoit les produits de sécrétion de la glande pour les pousser à un moment donné dans l'aiguillon, grâce à la contraction de certains muscles, diminue graduellement

de volume pour pénétrer sous forme d'un canal assez volumineux entre les deux arcs (Fig. 28, *r*) de la gouttière lamellaire.

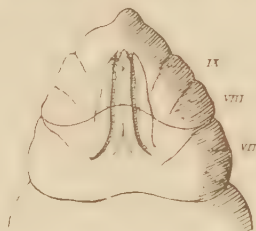
Pour SOLMANN, le col de cette poche s'ouvrait au bord antérieur de la base de la massue, et cet auteur regardait la gouttière lamellaire comme un demi-canal ouvert; FENGER a cherché, au contraire, à démontrer l'écoulement du venin dans l'intérieur des soies piquantes. D'après KRÄPELIN, le col de la poche, un peu rétréci, s'adapte en se chitinisant aux parois de la gouttière lamellaire pour se détacher ensuite de ses parois au point d'union de la massue avec la partie externe grêle, et débouche au-dessus des soies piquantes.

A l'entrée du canal de la poche à venin dans la gouttière lamellaire, s'ouvre un petit réservoir (Fig. 34, *p. g*) qui doit appartenir à une glande à graisse lubrifiant les parties chitinisées.

Dix segments, quoi qu'en aient pu dire certains auteurs, concourent, comme l'ont bien vu notamment PACKARD et IHERING, à la constitution de l'abdomen de l'*Apis mellifica* ouvrière. Le dernier est purement anal et, si l'on s'en rapporte aux descriptions, son tergite seul est chitinisé. A la face ventrale du huitième et du neuvième, se développe, chez la larve jeune, une paire de renflements ovalaires d'origine hypodermique et entourés de trachées : ce sont les disques



37



38

Fig. 37. — Région postérieure d'une jeune larve de l'*Apis mellifica* ♂ vue par dessous (d'après KRÄPELIN) : VIII, IX, tergites; *a*, ébauche paire de la gouttière lamellaire; *g*, ébauche paire des gaines de la gouttière; *s.p.*, ébauche paire des soies piquantes.

Fig. 38. — Région postérieure de l'abdomen d'une nymphe âgée de l'*Apis mellifica* ♂ vue par dessous (d'après DEWITZ), permettant de reconnaître l'invagination des derniers urites : VII, VIII, IX, sternites.

invaginaux. Les disques du neuvième urite ne tardent pas à présenter une division longitudinale, si, du moins cette division n'est pas primitive comme le croit plutôt OULJANIN (1), de sorte que chaque renflement se com-

(1) Chez le *Polistes versicolor*, d'après IHERING, le neuvième urite présenterait primitivement trois bourgeons, dont un médian qui se dédoublerait ensuite.

pose de deux appendices cylindriques (Fig. 37, *g* et *a*) placés côte à côte et dont les parties basales sont unies entre elles tout comme avec celles des appendices du côté opposé. Les excroissances du huitième (Fig. 37, *s.p*) sont des appendices longs et recourbés, celles du neuvième sont plus droites.

Peu à peu les derniers segments du corps s'invaginent à l'intérieur du septième (Fig. 38) qui les dépasse postérieurement, de telle sorte que les appendices auxquels ils donnent naissance semblent sortir d'une cavité. Les quatre du neuvième segment se disposent de telle façon que les deux moyens tendent à se résoudre en une pièce impaire qui deviendra la gouttière lamellaire tandis que les deux autres, placés de chaque côté, donnent naissance aux gaines de l'aiguillon. Les appendices du huitième urite forment la partie longitudinale des soies piquantes.

Les anneaux éprouvent aussi des modifications et participent, soit au point d'origine des appendices, soit en d'autres régions où ils subissent une chitinisisation très accentuée, à la formation de certaines pièces, contrairement à l'opinion d'OULJANIN, qui considérerait, malgré les recherches antérieures de PACKARD, toutes les parties de l'armure comme des appendices de segments. Les papilles du huitième urite, d'après KRÄPELIN, se seraient également allongées à l'intérieur de l'abdomen par la formation d'une couche d'épaississement arciforme placée à la paroi interne du zoonite ; dans cette dernière couche, on pourrait bientôt remarquer, d'après lui, deux parties qui plus tard deviennent les arcs de la gouttière lamellaire (1) et les supports des soies piquantes, les autres régions de ce huitième segment persistant à l'état simplement membraneux. Le neuvième formerait vers l'intérieur, à l'aide de bourgeonnements cellulaires, après la production de quatre sillons longitudinaux, deux appendices papillaires que l'on doit regarder, d'après KRÄPELIN, comme les premiers rudiments des glandes à venin et à graisse.

Lorsque la larve s'est transformée en nymphe, toute la région postérieure au septième urite devient invisible ; les derniers segments se sont presque complètement invaginés ; on peut cependant y reconnaître encore en partie leurs moitiés dorsales.

(1) Il est bien plus probable que les arcs de la gouttière lamellaire sont des vestiges du corps du neuvième sternite.

Ainsi, d'après KRAPÉLIN, les plaques oblongues et carrées, de même que la massue de la gouttière, seraient formées par le neuvième urite, les coins, les arcs de la gouttière lamellaire et les supports des soies piquantes, ainsi que la pièce fourchue, par le huitième.

Quelle que soit la valeur réelle, sur les points de détails, des observations de KRAPÉLIN relatives à la genèse des pièces de l'armure, il résulte de l'exposition de ces recherches que l'aiguillon des Hyménoptères ouvrières est formé, comme chez les Orthoptères femelles, autant par des appendices que par des segments métamorphosés, et que ces appendices sont absolument comparables comme position à ceux des Orthoptères femelles ; quant aux parties accessoires internes, il est suffisamment démontré qu'elles dérivent de sternites modifiés, mais leurs homologues exactes ne paraissent pas encore absolument établies, car le développement de chacune des pièces n'a pas été suivi séparément d'une façon complète.

ARMURE GÉNITALE ♂. — Il est difficile, à la lecture des travaux, du reste peu nombreux, qui traitent la question au point de vue morphologique, de se faire une idée exacte de l'armure mâle des Hyménoptères.

Si l'on considère les derniers segments abdominaux de l'*Apis mellifica* mâle, type peu favorable à l'étude car son armure génitale est étiolée, on trouve diverses pièces dont l'ensemble forme un appareil saisisseur puissant que l'on a tenté bien souvent d'homologuer à l'armure des ouvrières. Cette armure dérive à la fois du corps du neuvième urite modifié et aussi d'expansions du bord postérieur de ce même segment.

Le développement démontre que les pièces principales proviennent originairement, d'après DEWITZ de deux papilles, d'après KRAPÉLIN de quatre, du neuvième urite. Dans la manière de voir de KRAPÉLIN, les deux moyennes circonscrivent une fente longitudinale, l'ouverture génitale mâle, et forment, d'après KOLBE, les *sagittæ*, pièces homologues du pénis des Coléoptères ainsi que de la verge bifide des Locustides. Ces *sagittæ* paraissent être, en outre, du moins autant que la similitude de position peut être un argument, l'équivalent de l'ébauche paire de la gouttière lamellaire de l'armure des ouvrières ; le canal éjaculateur ne s'étend pas jusqu'à l'extrémité de cet appareil copulateur, mais s'arrête à sa base. Les deux autres papilles, plus externes, peuvent aussi être comparées aux gaines de l'aiguillon de l'armure des ouvrières.

Quant aux pièces accessoires, KRAPÉLIN tente de les homologuer aux

diverses régions de l'appareil des ouvrières, mais ces vues théoriques ne reposent pas sur des bases solides. Cet auteur en fait des vestiges de segments, tandis que VERHOEFF regarde plusieurs d'entre elles, celles qui sont le plus rapprochées du pénis, comme des paramères, simples indurations de la membrane post-segmentaire du neuvième urite.

Quoiqu'il en soit, ce qui est à retenir de ce mode de développement, c'est que, chez les Hyménoptères comme chez tous les groupes étudiés, l'orifice génital mâle et ses annexes se rencontrent toujours au bord postérieur du neuvième sternite abdominal.

TROISIÈME PARTIE

Considérations générales

Les auteurs qui se sont occupés jusqu'ici de l'étude des premiers stades du développement embryonnaire des Insectes, sont d'accord pour considérer le mode de segmentation comme superficiel et appartenant au type centrolécithique. Celui-ci conduirait à la formation d'une blastosphère par des évolutions un peu différentes suivant les espèces observées, mais pouvant toujours être ramenées plus ou moins facilement à un même processus, c'est-à-dire à une division du noyau de segmentation et du plasma qui l'entoure en une foule d'éléments cellulaires répandus dans le vitellus nutritif ; parmi ceux-ci, les uns donneraient naissance aux cellules vitellines dont le rôle ultérieur n'est pas encore suffisamment connu ; les autres, gagnant la périphérie plus ou moins différenciée de l'œuf, y formeraient le blastoderme, couche cellulaire tantôt continue (KOWALEVSKY), tantôt disposée en îlots (CHOLODKOSVSKY, WHEELER).

Ce blastoderme ne donne pas tout entier naissance à l'embryon ; une seule face, que l'on désigne sous le nom de plaque ventrale, sert à le former. Sur cette plaque, on distingue bientôt, de chaque côté d'une zone à cellules différenciées et épaissies, deux replis longitudinaux qui se confondent en avant et en arrière ; ils séparent dans l'ébauche embryonnaire une portion centrale, la plaque médiane, de deux parties périphériques, les plaques latérales. La plaque médiane s'invagine pour former le fond d'une gouttière médio-ventrale, la gouttière germinative, qui correspond à l'invagination de la gastrula et se transforme bientôt, par coalescence de ses bords, en un canal incomplet dont la cavité centrale s'aplatit et ne tarde pas à s'effacer.

Avant que disparaisse la gouttière germinative, c'est-à-dire avant la fermeture du blastopore, se développent des formations caractéris-

tiques du groupe, les membranes embryonnaires, au nombre de deux, l'amnios et la séreuse, qui offrent dans leur genèse et leur disposition une analogie assez grande avec le vrai et le faux amnios des Vertébrés, mais présentent, suivant les espèces, de grandes différences dans leur processus évolutif. Elles prennent généralement naissance de deux replis blastodermiques latéraux qui convergent l'un vers l'autre et finissent par se souder sur la ligne médiane. L'ébauche embryonnaire se trouve ainsi placée au fond d'une cavité temporairement fermée, la cavité de l'amnios.

Pendant que ces membranes tendent encore à se réunir, la plaque ventrale qui n'occupait d'abord qu'une faible partie de la région inférieure de l'œuf s'étend souvent, notamment chez l'Hydrophile, sur toute cette face et même sur la partie dorsale, tant en avant qu'en arrière, au point que le blastoderme de l'ébauche primitive finit par envelopper de tous côtés l'embryon et devient l'ectoderme. Quant à la formation de l'entéro-mésoderme, KOWALEVSKY, HEYMONS, LANG, ROULE se sont occupés de la question, mais leurs opinions sont contradictoires et ce point du développement est encore loin d'être fixé.

La plaque ventrale, tout en s'étendant et en enveloppant l'embryon, subit une segmentation.

D'après AYERS, GRABER et NUSBAUM, la segmentation de cette plaque ventrale se produirait par à-coups (segmentations primaire, secondaire et même tertiaire), grâce aux dédoublements successifs de sternites primitifs ou *macrosomites*. Ce phénomène de développement aurait été réellement observé chez le *Meloe*, l'*Æcanthus*, la *Lina* et le *Stenobothrus*, du moins en ce qui concerne les segments céphaliques et thoraciques, car ces auteurs ne donnent aucun détail spécial aux derniers urites et se bornent à dire, probablement par analogie avec ce qu'ils ont observé aux premiers segments du corps, que les urites postérieurs dériveraient secondairement d'un segment primaire unique mal défini qu'ils qualifient de premier anneau abdominal ; selon NUSBAUM, la segmentation de l'entoderme, dans la région abdominale, serait plus rapide que celle de l'ectoderme.

J'ai pu admettre d'après les travaux antérieurs de GRABER et de NUSBAUM que le premier anneau abdominal dérivait, au même titre que les autres urites, du quatrième segment primaire qui, chez l'embryon très jeune, paraissait correspondre à la totalité des segments abdominaux qui ne s'en seraient différenciés que plus tard ; j'ai eu

l'occasion d'exposer cette manière de voir dans un précédent travail (1), mais je dois reconnaître que cette existence de macrosomites est peu en rapport, du moins en ce qui concerne l'abdomen, avec l'observation directe (Pl. XXII) de nombreuses séries de stades que j'ai eues entre les mains, et j'ai acquis la conviction que la segmentation de l'embryon est définitive d'emblée et commence par la région antérieure du corps. Je vois avec plaisir que, dans un travail tout récent, WHEELER (1) soutient la même manière de voir à propos de l'étude de l'embryon du *Xiphidium ensiferum*.

Ces divergences de vues tiennent peut-être simplement aux groupes étudiés et cependant le *Stenobothrus* est un Orthoptère tout comme les Insectes observés par WHEELER et par moi.

Quel que soit le mode de formation de ces segments, leur nombre primitif paraît être de onze : le dernier se différencie toujours des autres par une forme spéciale, un développement moindre et l'absence de tout appendice. Les types inférieurs, tels que les Thysanoures et les Orthoptères, les présentent toujours, soit à l'état adulte comme l'*Æschna*, soit plus généralement à l'état larvaire, mais à un stade de développement variable suivant le type observé.

Cette question du nombre réel des anneaux abdominaux est des plus controversées : elle a été successivement effleurée par tous les auteurs qui ont porté leurs recherches sur l'armure génitale.

LACAZE-DUTHIERS, CHADIMA, BERLESE, TARGIONI-TOZZETTI, pour n'indiquer que ceux dont les opinions sont le plus généralement citées, admettent nettement et sans discussion l'existence de onze urites plus ou moins modifiés chez tous les Orthoptères.

D'après WATTENWYLL, au contraire, l'abdomen se composerait seulement de neuf segments complets et d'un terminal de constitution spéciale que j'appelle le onzième et qu'il qualifie de dixième : celui-ci serait formé de trois valves anales et comprendrait aussi les cerques insérés latéralement. J'ai démontré que ces appendices appartiennent au véritable dixième urite méconnu par cet auteur. « La valve supérieure du dernier anneau s'allonge, dit-il, en une membrane chitinisée sous forme de lame supra-anale, tandis que les deux inférieures forment

(1) A. PEYTOUREAU. — *Sur quelques interprétations nouvelles de phénomènes observés dans l'embryogénie des Insectes* (Tablettes zool., t. II, 1892).

(1) W. M. WHEELER. — *A contribution to Insect embryology* (Journ. of morphol., t. VIII, 1893).

des bourrelets toujours mous dans lesquels sont emboîtés les cerques. Quand on cherche à ramener ce segment un peu atrophié aux parties constitutives typiques, on reconnaît sans effort dans la lame supra-anale la plaque dorsale, dans les deux bourrelets inférieurs la plaque sternale et peut-être, dans les cerques, des stigmates métamorphosés ». Selon lui, le dixième anneau réel auquel il n'attribue pas la valeur d'un zoonite autonome, ne serait — il n'en donne du reste aucune raison — qu'une partie durcie et transformée de la membrane postérieure du neuvième. Mais CHADIMA s'est chargé de réduire à néant cette hypothèse par l'exemple du *Gryllotalpa*, à l'abdomen duquel manque toute trace de membranes post-segmentaires différenciées et qui porte cependant un dixième tergite très net.

Pour KOLBE, tandis que le onzième anneau abdominal pourrait provenir, dans certains groupes d'Orthoptères, de la segmentation primaire, le plus souvent il prendrait seulement origine d'une segmentation tardive du dixième urite. « Ce point, dit-il, est pour moi difficilement élucidable, car je n'ai pas eu entre les mains de jeunes d'*Aeschna*, Orthoptères qui, à l'état d'adulte, ont onze segments très nets; il paraîtrait cependant que, dans cette famille, les larves possèdent onze segments, mais les exemplaires observés n'étaient-ils pas déjà âgés? »

D'après HAASE, le onzième urite ne serait nullement un anneau autonome; c'est aussi l'opinion de VERHOEFF qui admet chez tous les *Hexapodes* le nombre normal de dix urites. DEWITZ semble adopter la même théorie; le onzième segment ne se formerait, d'après lui, que par dédoublement du dixième et, chez le *Decticus*, ce serait seulement quelque temps après l'éclosion que le dixième tergite commencerait à se diviser.

D'après mes observations, il paraît bien probable que, chez l'*Aeschna*, le développement du onzième urite est plutôt primaire que secondaire; je n'ai pas eu de jeunes de cette espèce à ma disposition, mais tout autre processus serait en désaccord avec l'observation des coupes données (Pl. XXII) d'embryons jeunes de *Periplaneta* et de *Mantis* à divers stades du développement; ces coupes ne me paraissent laisser aucun doute sur l'origine primaire du onzième urite dans ces deux familles d'Orthoptères. Celui-ci se forme derrière les autres et plus tard qu'eux, tout comme le huitième n'apparaît qu'après le septième, et non par dédoublement tardif du

dixième, ceci malgré l'aspect particulier qu'il doit à ses fonctions spéciales de marge de l'anús.

HAASE cherche à faire dériver le segment anal de la région postérieure du dixième urite dont il ferait, d'après lui, partie intégrante, et ramène le mode de formation des anneaux abdominaux des Insectes au schéma indiqué par HATSCHÉK pour le développement des Annélides issues de la trochèphore.

Tout en considérant, pour les raisons exposées plus haut, le onzième urite comme un segment indépendant, je serais tenté de me ranger, quant à sa formation, à la manière de voir de HAASE. J'admettrais volontiers avec cet auteur que, dans l'embryon développé, le « segment terminal » du schéma de HATSCHÉK, par suite du nombre définitivement déterminé des anneaux abdominaux, ne possède plus, chez les Insectes, de partie terminale indifférente, comme cela a lieu chez les Annélides et beaucoup de Myriapodes; et qu'il y a bien plutôt ici une zone de croissance en forme de ceinture à la partie antérieure du segment terminal déjà atrophié chez l'embryon mûr: ce segment se trouve donc réduit à une sorte de rudiment incapable de tout développement ultérieur et qui n'est autre chose que la pièce anale.

Cette pièce anale n'a pas plus de diverticule cœlomique que la pièce frontale et offre quelque ressemblance avec elle, mais HAASE se trompe quand il attribue le port des cerques au onzième urite et essaye, pour cette raison, de le rapprocher de la pièce frontale qui porte les lobes antennaires et la lèvre supérieure.

Si le onzième anneau est dépourvu d'appendices, il n'est pas prouvé, du reste, péremptoirement par cela seul que ce ne soit pas un anneau, puisque les appendices de la vie embryonnaire ne vont pas généralement jusqu'à l'extrémité postérieure du corps et que les deux derniers urites en sont d'ordinaire dépourvus.

Par la conception du corps de l'Insecte fondée sur le schéma de HATSCHÉK, on peut toujours, d'après HAASE, comprendre la diversité de structure des abdomens d'Hexapodes. Les dispositions aberrantes se laissent facilement ramener à la constitution primaire des Orthoptères, en ce sens que les plaques dorsales aussi bien que les ventrales des anneaux abdominaux se retrouvent toujours avec leur nombre ordinaire chaque fois qu'on peut les reconnaître distinctement.

On doit du reste admettre que ce onzième somite est primaire; les embryons d'Orthoptères que j'ai étudiés le portent déjà et plusieurs

auteurs ont fait des constatations identiques pour d'autres ordres. A-t-on, du reste, jamais songé à prendre le telson de Crustacés pour un anneau tardivement formé par dédoublement du zoonite qui le précède? Et cependant il n'y a pas plus de raison de voir dans ce telson, comme le fait MILNE-EDWARDS, un segment rudimentaire ou même, comme le pense HUXLEY, l'homologue possible de plusieurs somites, que de faire du onzième urite des Insectes un anneau autonome.

Ce nombre de onze anneaux abdominaux le plus souvent nettement visibles, n'est jamais dépassé; il est un caractère d'infériorité et en même temps d'ancienneté, puisque les premiers Insectes paléozoïques sont tous constitués suivant ce type d'organisation; dans les ordres plus spécialisés, il peut descendre à dix et même parfois à neuf et même à huit (Coléoptères femelles), mais, dans tous les types que j'ai étudiés, je n'ai jamais rencontré de nombre inférieur à celui-ci. C'est donc par suite d'une grossière erreur morphologique que, bien souvent, les auteurs parlent de huit, sept et même six urites seulement chez les types supérieurs, car il n'est pas plus scientifique de compter uniquement, chez un Arthropode, le nombre de segments visibles extérieurement et de tabler ensuite sur cette donnée, que de ne pas tenir compte des réductions et diffusions d'anneaux capables de dénaturer le schéma ordinaire.

Toutes les simplifications observées dans le nombre des urites semblent dériver du nombre primitif trouvé chez le Thysanoures et les Blattes. Plus les segments postérieurs sont métamorphosés, plus la famille s'élève dans la classe des Hexapodes et s'éloigne du type ancestral.

Le nombre des urites est souvent de onze chez les larves; celles de Diptères et certaines de Coléoptères tels que le *Dytiscus* n'en posséderaient, dit-on, que huit. Souvent le dixième segment est petit — c'est le cas des larves d'Élatérides, — et caché par le neuvième. Dans l'ordre des Lépidoptères, le dixième segment se soude au neuvième chez l'adulte tandis que la chenille possède dix anneaux très nettement séparés. Du reste les larves d'une foule d'Insectes qui, à l'état adulte, ont des urites invaginés, laissent reconnaître onze segments très apparents et le retrait des derniers anneaux ne se produit généralement (*Cerambyx cerdo*) que pendant la période nymphale. Les somites invaginés peuvent même atteindre un degré inégal de chitination chez le mâle et chez la femelle adultes d'une même

espèce ou même différer de nombre; une pareille variabilité de disposition indique alors une région en voie de régression et parfois l'on n'arrive à reconnaître leur nombre primitif que par l'étude des formes larvaires.

Chacun des anneaux de l'abdomen porte au moins deux paires de disques imaginaires, l'une dorsale et l'autre ventrale, d'une structure plus simple que celle des disques de la tête et du thorax; ces formations n'apparaissent que tardivement pendant la période nymphale et se bornent à engendrer, au-dessous de l'ectoderme larvaire dont ils proviennent, les téguments définitifs de l'individu; ils grandissent en s'étalant, se rejoignent et se soudent pour constituer une couche complète; après quoi l'ectoderme larvaire, qui est en dehors d'eux, se détache et meurt.

Les urites sont plus ou moins mobiles et leur mode d'union par des membranes molles intersegmentaires permet d'ordinaire à la région postérieure une grande liberté de mouvement. On trouve cependant parfois moins d'aisance ou même une immobilité absolue des segments abdominaux, et la soudure plus ou moins complète des sternites, souvent remarquée chez les Coléoptères, doit être considérée comme une conséquence naturelle du peu de mobilité de ces segments, disposition en rapport avec l'existence d'élytres.

Les demi-anneaux ventraux sont plus souvent modifiés que les dorsaux. Chez certaines espèces, l'abdomen est réellement non segmenté; dans d'autres cas il n'y a là qu'une apparence. C'est ainsi que, tandis que tout sillon intersegmentaire manque à l'abdomen de quelques femelles de *Cocci*, tels que l'*Ascelis*, l'abdomen de la *Sarcopsylla penetrans* se gonfle seulement à l'époque de la maturité sexuelle et toute trace de segmentation semble alors avoir disparu parce que les derniers anneaux s'invaginent; chez certains *Cynips* également, tels que le *Figites*, on ne reconnaît à première vue aucune division, car le troisième urite occupe presque à lui seul les deux tiers de l'abdomen et les autres segments se trouvent fort resserrés en arrière.

L'abdomen faisant immédiatement suite au dernier anneau du thorax, il est important de constater que ses premiers sternites sont très souvent poussés en avant en forme de triangle entre les branches de la dernière paire de pattes thoraciques et, dans ce cas, fort atrophiés. Comme l'anatomie de l'adulte ne peut expliquer la

cause réelle de cette anomalie, on doit la rechercher dans l'étude des formes nymphales moins développées qui montrent le passage progressif des premiers anneaux abdominaux normaux à l'épine intercostale souvent observée chez les Coléoptères.

J'ai suffisamment démontré que l'anوس est toujours porté par le dernier segment abdominal, que cet anneau soit le onzième, le dixième ou même le neuvième, tant chez le mâle que chez la femelle; j'ai également indiqué le premier que, dans tous les cas, l'ouverture génitale mâle se trouve après le neuvième sternite, tandis que l'ouverture femelle est sujette à certaines variations de position,

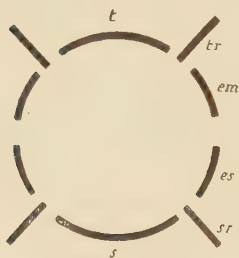


Fig. 39. — Schéma de la disposition des sclérodermes d'un urite type (d'après LACAZE-DUTHIERS) : *em*, épimérite ; *es*, épisternite ; *s*, sternite ; *sr*, sterno-rhabdite ; *t*, tergite ; *tr*, tergo-rhabdite.

et peut, suivant les groupes, appartenir indifféremment au septième sternite ou au huitième.

Bien que, le plus souvent, la constitution des urites soit assez simple et que l'on ne puisse guère y constater chez l'adulte que la présence d'un tergite, d'un sternite, d'une paire de bandes membraneuses latérales et, quelquefois, d'un ou deux pleurites, les auteurs sont loin d'être d'accord sur la composition typique et normale des segments abdominaux.

Le schéma théorique donné par LACAZE-DUTHIERS (Fig. 39) est très complexe; cet auteur donne les noms de tergite et de sternite aux régions chitinisées supérieure et inférieure; il admet l'existence de deux paires de pièces latérales, les épimérites et les épisternites, et de deux paires de membres, les tergo-rhabdites et les sterno-rhabdites.

WATTENWYLL considère chaque anneau comme formé d'une partie dure divisée en une plaque tergale et en une plaque sternale, et d'une partie plus faible qui comprend en même temps qu'une membrane articulaire postérieure opérant l'union du tergite et du sternite avec l'anneau suivant des membranes dorso-latérales et ventro latérales; c'est dans ces régions molles que se trouverait l'élément plastique susceptible de se modifier en organes latéraux ou postérieurs.

CHADIMA reconnaît seulement, pour chaque urite, un tergite, un sternite et, de chaque côté, une membrane d'union remplaçant à la fois l'épimérite et l'épisternite, tandis que SHAUM regarde comme nécessaire, dans tout anneau, la présence d'une plaque dorsale et

d'une plaque ventrale développées normalement, d'un ganglion nerveux, d'une région musculaire et d'une paire de stigmates. L'inexactitude de l'hypothèse de ce dernier auteur saute aux yeux car, dans les segments postérieurs de l'abdomen, les ganglions sont toujours absolument atrophiés.

HUXLEY et VERHOEFF admettent, outre la plaque dorsale et la plaque ventrale, l'existence d'une paire ou deux de pièces latérales, les pleurites.

Quant à HAASE, il comprend tout autrement que ses devanciers la nature des sternites abdominaux : pour lui, ces sternites ne sont nullement comparables aux plaques ventrales du thorax et encore moins aux écus ventraux des Chilopodes, mais seraient formés par la soudure d'un écu médian impair avec les vestiges aplatis et durcis d'une paire d'appendices latéraux embryonnaires. Un argument sérieux en faveur de cette manière de voir, c'est qu'en effet, chez la *Periplaneta orientalis* adulte, on trouve encore, au deuxième urite, une division du sternite en trois lobes très nets.

L'atrophie des anneaux, quand elle a lieu, commence presque partout par les mêmes segments. On a souvent dit qu'elle débute par les urites postérieurs : cette assertion est inexacte en ce sens que le premier sternite fait presque toujours défaut chez les Insectes adultes. Très souvent encore, mais moins fréquemment peut-être, le dixième sternite chitinisé disparaît chez les types à onze anneaux (Orthoptères) ainsi que chez beaucoup de types à dix anneaux (Lépidoptères). Il est très rare qu'un segment disparaisse en entier, à part le onzième, qui n'existe que chez les Insectes inférieurs. Chez les Coléoptères, comme je l'ai indiqué, le onzième et le dixième ne se rencontrent pas, quoiqu'en disent certains auteurs et, quand l'atrophie est plus considérable, c'est le neuvième tergite qui disparaît. Le plus souvent, du reste, des disparitions soi-disant constatées ne sont que de simples modifications de structure : je l'ai démontré, par exemple, pour les huitième et neuvième sternites de la *Periplaneta americana* femelle et pour le neuvième urite des Lépidoptères femelles.

En résumé, mes recherches sur la morphologie des anneaux de l'abdomen m'amènent à conclure que, chez les types inférieurs, onze segments autonomes prennent naissance de la segmentation de la plaque ventrale. Cette segmentation commence par la région antérieure du corps ; elle est définitive d'emblée et le onzième anneau n'est nullement produit par le dédoublement tardif d'un

dixième urite précédemment formé. Chez les types supérieurs, le onzième somite disparaît, mais je n'ai jamais rencontré d'abdomen dont le nombre d'urites soit inférieur à huit; les derniers présentent parfois des modifications qui les rendent méconnaissables et l'invagination prononcée qu'ils subissent d'ordinaire chez l'adulte a abusé les auteurs qui ont conclu à leur non existence. L'anus est porté par le dernier segment abdominal; l'orifice génital mâle est toujours situé après le neuvième sternite; l'ouverture femelle, moins fixe comme position, peut appartenir au septième sternite ou au huitième. Il est très rare qu'un anneau disparaisse en entier, à part le onzième. Les sternites, moins fixés dans leur forme que les tergites, sont sujets à subir des réductions ou des diffusions qui en modifient profondément l'aspect.

L'atrophie des urites, contrairement à l'opinion admise, ne débute pas par la partie postérieure du corps; elle commence toujours par le premier sternite et semble suivre, chez presque toutes les espèces de groupe, un ordre déterminé.

C'est en 1844 que RATHKE signala le premier des appendices abdominaux fugaces à la face inférieure de l'abdomen des embryons d'Insectes, et cette découverte devait avoir des conséquences considérables, tant au point de vue de la morphologie des Hexapodes qu'à celui de leur phylogénie.

Vingt-sept ans plus tard seulement, en 1872, KOWALEVSKY retrouvait des organes analogues chez l'Hydrophile et observait à une des premières période de développement, à la face ventrale de l'abdomen de l'embryon, des appendices qu'il prit pour des homologues des pattes thoraciques. Il rencontra seulement ces rudiments aux deux premiers segments abdominaux et put constater que la seconde paire disparaissait alors que l'antérieure formait encore pendant quelque temps une saillie très nette, mais que les deux paires n'existaient plus au moment de l'éclosion de l'œuf.

Presque en même temps que lui, BÜRSCHLI et, plus tard, CARRIÈRE ont décrit également, dans certains groupes d'Hyménoptères, des membres abdominaux embryonnaires dont GRASSI a depuis nié l'existence chez des espèces très voisines.

En 1877, GRABER établit, chez la *Mantis religiosa* l'existence d'ébauches temporaires au premier et au deuxième segments abdominaux et les homologua également à des pattes.

Chez les embryons de Lépidoptères, TICHOMIROFF rencontrait aussi, en 1882, des appendices du même genre.

Bientôt après, PATTEN, chez une Phrygane du genre *Neophylax*, remarquait également, sur chacun des trois premiers urites, au moment où les membres thoraciques ont atteint la moitié de leur développement, une paire d'ébauches rudimentaires. Il observa ensuite le même phénomène chez la *Blatta germanica* où ces ébauches, en plus grand nombre, n'ont qu'une existence d'une durée très limitée.

En 1886, HEIDER, reprenant le travail des KOWALEVSKY sur l'Hydrophile, confirmait les résultats obtenus par cet observateur et retrouvait à tous les segments abdominaux des ébauches analogues à celles décrites par lui, mais des travaux plus récents en contestent l'existence.

GRABER, en 1888, remarquait à son tour, chez le même animal, aux huit premiers urites, autant de paires d'ébauches de membres incapables d'un développement ultérieur et faisait ressortir leurs homologies, surtout celles de la première paire, avec les pattes thoraciques, tant comme mode d'apparition que comme structure histologique. Quelque temps après, il constatait le même phénomène chez le Hanneton et CHOLODKOVSKY chez la *Periplaneta*, à tous les segments abdominaux.

En 1889, NUSBAUM reconnaissait, chez le *Meloe* que, tandis qu'au neuvième jour du développement embryonnaire, les premières ébauches des appendices de la tête et du thorax sont déjà très nettement visibles, on ne peut encore observer aucune trace d'appendices à l'abdomen, mais que, dès le lendemain, on en trouve de très distincts. Faisant suite aux appendices du thorax, apparaissent alors, à la face ventrale du premier urite, une paire de petits sacs cylindriques dont la longueur atteint presque la moitié de celle des membres thoraciques ; d'autres expansions plus petites, paires, en forme de bosses, bien moins considérables que les premières, deviennent en même temps visibles du second au septième segment abdominal. Pour certains observateurs, à un examen attentif, ces derniers offriraient même l'aspect de fortes évaginations latérales des segments et nullement de membres. Comme au thorax, les orifices des stigmates se trouvent en dehors de ces appendices qui font défaut aux segments postérieurs.

L'ébauche de la première paire d'appendices abdominaux, tout en disparaissant avant la naissance de l'Insecte, se conserve plus longtemps que les autres ; elle est même susceptible de subir des transformations particulières, avant sa disparition finale. Les excroissances en forme de têtes de champignon observées par RATHKE chez l'embryon du *Gryllotalpa*, au premier urite, et revues plus tard par KOROTNEFF et GRABER, avaient été prises par lui pour des appareils branchiaux sans homologues avec les membres ambulatoires. Chez l'embryon d'*Æcanthus*, AYERS découvrit, en 1884, au même segment, des expansions qu'il décrivit comme des ébauches ectodermiques sacciformes unies au corps par un pédoncule court, munies de cavités cœlomiques et qu'il compara à des branchies.

Cette opinion de RATHKE a été reprise depuis par HAASE, qui considère les premiers appendices abdominaux des *Gryllotalpa*, *Melolontha*, *Periplaneta*, etc., comme temporairement vésiculaires et identiques aux sacs coxaux des Myriapodes.

PATTEN, qui a décrit en détail les ébauches appendiculaires du premier segment abdominal de la Blatte et de la *Periplaneta*, s'appuie sur leur constitution granulo-cellulaire pour leur attribuer une fonction glandulaire plutôt qu'un rôle respiratoire.

D'après GRABER, tandis que ces ébauches se perpétuent à l'état rudimentaire chez l'Hydrophile, elles atteindraient, au contraire, dans l'embryon du Hanneton, un développement considérable. « Vers le dix-septième jour, alors que les ébauches des autres urites ont déjà disparu, celles du premier, dit cet auteur, se sont plus fortement développées que les pattes thoraciques, deviennent plus longues qu'elles et environ trois fois plus larges ; puis elles se transforment en un sac mou sans muscles, ni nerfs, ni trachées, uni au corps par un court pédoncule ; elles sont alors tapissées par de grandes cellules ectodermiques et remplies à l'intérieur d'éléments du mésoderme ; elles paraissent donc posséder une structure glandulaire. Vers le trentième jour se produit la régression de ces sacs, et, à l'éclosion, on ne trouve plus que la trace cicatrisée du point d'insertion de leur base ».

Quelle que soit la nature exacte de ces appendices abdominaux, il paraît établi que tous les groupes d'Insectes, que leur métamorphose soient complètes ou incomplètes, présentent ces formations ; elles n'existent généralement que chez l'embryon et disparaissent

avant l'éclosion pour être remplacées, comme on l'a vu plus haut, par de simples plaques dermiques.

GRABER a reconnu que ces expansions peuvent s'atrophier et disparaître suivant trois modes différents, la constriction, l'invagination et l'aplatissement graduel et que leurs masses cellulaires s'entassent principalement au bord postérieur épaissi du bourrelet des plaques ventrales. HAASE en fait au contraire, comme on l'a vu plus haut, des plaques latérales qui s'accolent à un écu médian impair pour former les sternites abdominaux.

Cependant, suivant TICHOMIROFF, les appendices abdominaux embryonnaires des Lépidoptères ne disparaîtraient pas complètement et deviendraient après un assez long arrêt de développement, les pattes abdominales de la chenille. Dans cet ordre d'idées, peut-être constituent-ils encore les appendices génitaux accessoires mâles du deuxième et du troisième urites de l'*Aeschna*, organes dont l'origine est encore mal connue. Cette manière de voir paraît acceptable si l'on en rapproche l'opinion de BALFOUR, de GRABER et de CHOLODKOVSKY qui font ressortir que, chez les Hyménoptères, des pattes thoraciques ébauchées chez l'embryon disparaissent plus tard pour se montrer de nouveau chez l'Insecte parfait. Des phénomènes analogues ont été observés aussi chez les Crustacés, dans le développement des palpes mandibulaires de larves décapodes et des pattes maxillaires de Stomatopodes.

Des productions abdominales embryonnaires et semblables à celles dont il vient d'être question, se rencontrent chez un groupe d'Insectes inférieurs, les Thysanoures, que plusieurs auteurs réunissent à l'ordre des Orthoptères, mais elles présentent ici cette particularité qu'elles se maintiennent encore à l'état adulte, sans modifications appréciables.

Dans la plupart des espèces, on trouve, depuis le bord postérieur de la seconde plaque ventrale jusqu'à la septième, des saccules mous traversés par des muscles et par un cordon de tissu conjonctif, puis, à côté de ces expansions et un peu en dehors, des griffes disposées aussi par paires, formées comme le sont, d'après TICHOMIROFF, toutes les productions de ce genre, par de grandes cellules hypodermiques particulières, et structurées, suivant HAASE, comme des poils primitivement sensoriels.

Le *Campodea* présente, au premier segment abdominal, des ébauches en forme de membres qui, chez les jeunes, sont, toutes proportions gardées, plus développées que chez les adultes. Ces ébauches (Fig. 40, *pr*)

sont placées à la suite des pattes thoraciques et montrent, comme celles-ci, une division assez peu nette en deux ou trois segments; la région placée entre elles doit être regardée comme un écu ventral impair et leur musculature atrophiée peut être ramenée à celle des membres locomoteurs. Au second urite, au lieu de cette paire

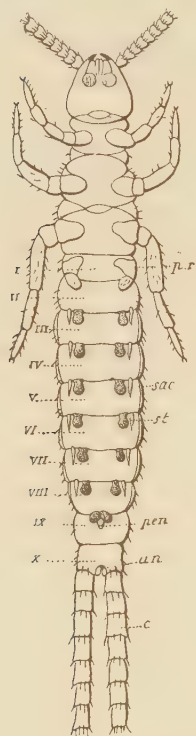


Fig. 40. — *Campodea staphylinus* ♂, vu par dessous (d'après HAASE) : I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, urites; *an*, anus; *c*, cerques; *pr*, pattes rudimentaires; *pen*, tube pénial; *sac*, appendices sacciformes; *st*, styles abdominaux.

d'ébauches ambulatoires, on rencontre de chaque côté, extérieurement, une sorte de griffe mobile non segmentée (Fig. 40, *st*) et, intérieurement, une poche membraneuse (Fig. 40, *sac*) tapissée de grandes cellules hypodermiques; ce sac, qui s'évagine sous l'afflux du sang, est mû par des muscles particuliers longitudinaux qui s'étendent jusqu'à son extrémité. On trouve ces appendices, toujours dans la même situation réciproque, du deuxième au septième anneau abdominal, mais les poches membraneuses perdent progressivement de leur grosseur tandis que les aiguillons tendent à se développer davantage. Au huitième urite, les petits sacs moins saillants gagnent le milieu du bord postérieur du segment et se portent au devant de l'ouverture des organes sexuels (Fig. 40 *pen*), qui, chez le mâle, débouchent à l'extrémité d'une papille impaire appartenant au neuvième anneau.

Les mêmes productions ne se rencontrent pas chez le *Termophila*. Ce Thysanoure porte seulement aux septième, huitième et neuvième plaques ventrales des bourgeons cylindriques et ces trois paires d'appendices n'existent que chez les animaux déjà avancés en âge. Les plus petits exemplaires, ceux chez lesquels le sexe ne saurait encore être reconnu par des signes extérieurs, n'ont qu'une seule paire de bourgeons et c'est la paire postérieure; ils en acquièrent ensuite une deuxième, celle du huitième urite et enfin la paire antérieure. Ces appendices n'auraient, selon OUDEMANS, rien de commun

avec des membres atrophiés primitivement locomoteurs ; CHOLODKOVSKY défend l'opinion contraire et les regarde comme de véritables appendices, tandis que HAASE, adoptant les idées d'OUDEMANS, soutient que si ces appendices étaient réellement des pattes rudimentaires, ils ne se montreraient pas aussi tardivement, que leur naissance serait, en outre, simultanée ou, tout au moins, qu'ils n'apparaîtraient pas dans l'ordre indiqué plus haut. Mais est-ce bien là un argument sérieux et ne pourrait-on lui opposer la loi d'accélération embryogénique d'après laquelle un organe apparaît d'autant plus vite dans l'évolution qu'il est plus important et d'autant plus tard qu'il est moins utile ? Il serait facile ainsi d'expliquer que les mêmes parties ne se montrent pas partout dans un ordre déterminé. Cette vue semble, du reste, confirmée par l'observation du *Lepismima* qui, d'après GRASSI, ne possède d'aiguillons qu'aux trois avant-derniers zoonites, tandis que le premier et le huitième portent chacun une paire de sacs ventraux. On pourrait encore rapprocher de ce fait la disposition des pattes locomotrices abdominales des chenilles de Papillons qui font toujours défaut aux premiers segments et se rencontrent en plus ou moins grand nombre suivant la longueur relative de l'abdomen de l'animal, ces organes prenant chez les types à abdomen allongé et étroit une importance qu'ils n'ont pas dans les espèces à abdomen plus raccourci et plus large ; il est en effet à remarquer que, chez les Arthropodes, en général, comme on l'a constaté à propos des Arachnides, la longueur et la largeur du corps sont en corrélation directe avec le développement des membres.

S'il peut exister des doutes sur la valeur des appendices du *Termophila*, on retrouve des appendices abdominaux incontestables chez le *Japyx gigas*, la plus grande espèce de Thysanoures connue. Au

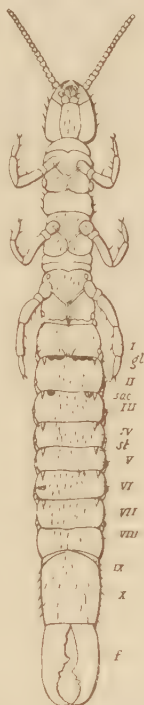


Fig. 41.— *Japyx gigas* ♂, vu par dessous (d'après HAASE) : I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, urites ; f, fourchette terminale ; gland, masses glandulaires du premier urite ; sac, appendices saciformes ; st, styles abdominaux.

premier urite, de chaque côté d'un écu ventral impair très étroit, existe une masse de cellules (Fig. 41, *gland*) d'aspect très nettement glandulaire qui présente des nerfs et des muscles et rappelle la structure des glandes puantes de la *Periplaneta*. Le deuxième porte une paire de sacs ventraux ; les griffes ventrales externes se rencontrent à raison de une paire par segment, du premier anneau abdominal au huitième.

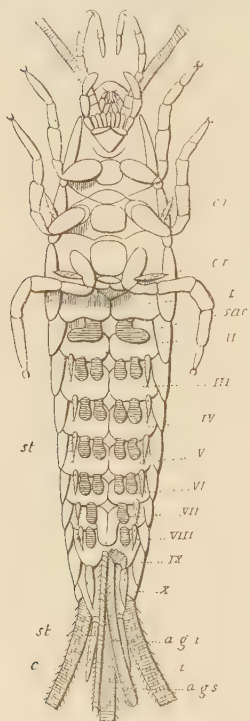


Fig. 42. — *Machilis maritina* ♂, vu par dessus, (d'après HAASE): I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, urites; *a. g. i.*, apophyses génitales inférieures; *a. g. s.*, apophyses génitales supérieures; *c*, cerques; *cr*, crochets des pattes thoraciques; *i*, prolongement impair postérieur du dixième urite; *sac*, appendices sacciformes; *st*, styles abdominaux

Chez le *Nicoletia*, on trouve, comme chez le *Campodea*, des sacs et des aiguillons ventraux du deuxième au huitième urite: GRASSI dit malheureusement à propos des rapports importants du premier anneau abdominal, que les griffes manquent à cet urite et peut-être même les poches membraneuses.

Les sacs ventraux n'existent pas chez le *Lepisma*, tandis que persistent des griffes du septième segment abdominal au neuvième.

C'est chez le *Machilis*, regardé par MAYER comme un type très rapproché des Insectes primitifs, que les sacs et aiguillons ventraux sont le plus longs et le plus développés. En 1886, GUÉRIN décrivait ses poches membraneuses comme des vésicules délicates et évaginables du bord postérieur des sept premiers sternites abdominaux et les considérait comme des productions très voisines des branchies des Écrevisses; cette ressemblance cessa d'être admise après la découverte de trachées par BURMEISTER et SIEBOLD, mais l'idée de GUÉRIN a été reprise depuis par OUDEMANS.

Au premier anneau abdominal (Fig. 42), on rencontre une seule, aux quatre suivants deux, et aux deux suivants, encore une seule paire de grands sacs membraneux (Fig. 42, *sac*), délicats, évaginables sous la poussée sanguine.

Ces organes sont revêtus d'une cuticule chitinisée transparente, absolument unie et résistante ; on y trouve aussi des cellules

nettement délimitées, aplaties et à gros grains ainsi que des nerfs et des muscles obliquement striés, mais jamais de trachées. Le premier segment abdominal ne porte pas de griffes externes ; ces appendices mobiles et simples (Fig. 42, *st*) sont disposés par paires au bord postérieur de tous les autres urites, du deuxième au neuvième; les paires les plus antérieures sont seules à posséder des muscles. Il importe de remarquer que, chez ce type de Thysanoures, les deux dernières paires de pattes thoraciques portent, à leur article iliaque, un aiguillon (Fig. 42, *cr.*) de même nature que celle des griffes ventrales.

Cette constitution particulière des appendices abdominaux des Thysanoures se retrouve chez certains Myriapodes. C'est ainsi que, dans ce groupe, on constate souvent, à la face ventrale de chaque segment, la présence simultanée de pattes proprement dites, de griffes ventrales et de sacs membraneux ; ces organes, quand ils existent, sont toujours disposés par paires, de l'extérieur à l'intérieur, dans l'ordre énuméré.

Tout d'abord, chez les Chilopodes, dans les variétés *Lithobius* et *Henicops*, des organes homologues aux sacs ventraux des Thysanoures se rencontrent à l'aisselle des quatre, rarement des cinq dernières paires de pattes ambulatoires ; ces poches s'y trouvent en grand nombre et sont regardées comme des glandes coxales. Des appendices du même genre, désignés sous le nom de glandes pleurales, sont indiqués chez les Géophilides et les Scolopendrides au dernier segment locomoteur.

Mais ce sont surtout les appendices ventraux des Symphiles qui ont une ressemblance de structure vraiment surprenante avec ceux décrits chez le *Machilis*, sans compter que le développement de leurs muscles est presque identique à celui que l'on observe chez le *Campodea*.

La *Scolopendrella* notamment, du deuxième au onzième anneau, porte de chaque côté, à l'aisselle des pattes ambulatoires, un petit bouclier épisternal (Fig. 43, *e*) derrière lequel sont de véritables sacs coxaux (Fig. 43, *sac*) de même constitution que celle des sacs ventraux des Thysanoures ; au bord externe de chacun de ceux-ci, se trouve une griffe (Fig. 43, *st*) dont la longueur augmente à la région postérieure du corps, jusqu'au douzième segment ; ces aiguillons ne peuvent être considérés comme des paires de pattes rudimentaires, puisqu'ils coexistent avec des pattes ambulatoires, mais comme des prolongements modifiés de l'article iliacal de ces membres locomoteurs. Le treizième anneau porte des glandes qui, d'après LANG, font paraître les stylets (Fig. 43, *v*) placés à côté d'elles comme

une dernière paire de membres transformés, tandis que HAASE voit dans ces appendices une dernière paire de griffes coxales.

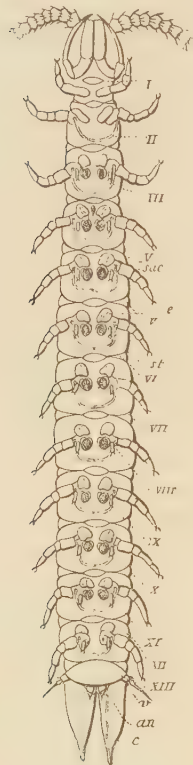


Fig. 43. — *Scolopendrella immaculata*, vue par dessus (d'après HAASE): I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, segments du corps; an, anus; c, cerques; e, bouclier épisternal; og, orifice des organes génitaux; sac, appendices sacciformes; st, griffes coxales; v, stylets du treizième segment.

Chez les Diplopodes, les petits sacs coxaux évaginables ne sont généralement pas représentés; ils existeraient cependant, d'après HAASE, aux anneaux antérieurs du *Lysiopetalum*, du *Polizonium* et du *Siphonophora* et seraient surtout très fortement développés à l'aisselle de la troisième paire de pattes locomotrices; par une coïncidence curieuse, le somite qui donne naissance à ces remarquables poches membraneuses se trouve correspondre au premier anneau abdominal des Hexapodes.

Les appendices abdominaux des Insectes, organes fugaces qui apparaissent dans l'œuf dès les premiers jours du développement embryonnaire et disparaissent le plus souvent avant l'éclosion, ne sont pas tous, comme on l'a vu plus haut, de dimensions égales chez le même animal; on peut constater qu'ils sont toujours plus petits du côté des anneaux postérieurs et semblent avoir subi dans cette région une sorte d'arrêt de développement; aussi les dernières paires qui passent généralement toute leur existence à l'état d'ébauches indifférentes, ne peuvent-elles guère fournir de données utiles pour une interprétation morphologique quelconque. La paire antérieure, au contraire, souvent très développée, est susceptible de donner des renseignements précieux; tantôt par son aspect elle rappelle une ébauche de membres locomoteurs; tantôt elle est glandulaire et parfois foliacée; elle contient toujours comme les membres, un diverticule de la cavité générale.

Ces productions présentent, du reste, les plus grandes variations de nombre, depuis la présence sur tous ou presque tous les anneaux abdominaux jusqu'à une absence complète, et ceci chez les familles les plus voisines; elles ne sauraient

avoir, par conséquent, actuellement une grande importance physiologique, car la variabilité est le propre des organes devenus peu utiles.

Bien que le nombre des mémoires parus sur cette question soit très considérable, la valeur réelle de ces formations n'est pas encore nettement définie.

Pour les uns, il faut voir en elles des vestiges d'organes homologues de l'article basal des appendices thoraciques. Les Insectes auraient eu ainsi primitivement plus de six pattes; KOWALEVSKY, adoptant cette opinion, a même désigné les premiers appendices abdominaux sous le nom de quatrième paire de pattes et BÜTSCHLI en a fait autant chez l'Abeille, mais moins explicitement; l'exemple du *Campodea* qui possède une première paire de pattes abdominales absolument ambulatoires semblerait du reste, militer en faveur d'une souche au moins octopode du groupe des Insectes.

Il est hors de doute que les appendices de la première paire, par leur forme, leur situation et leur constitution avec diverticule coelomique, rappellent souvent la constitution des membres locomoteurs. En outre, leur développement est absolument identique à celui des organes ambulatoires et masticateurs. Les ébauches de ces trois sortes de formations sont toutes de simples expansions de disques imaginaires, revêtues d'une couche ectodermique, et renfermant à leur intérieur, dans un diverticule coelomique, des éléments mésodermiques qui constitueront leurs fibres contractiles. De plus, tous ces appendices sont situés sur une même double ligne longitudinale et se font suite directement; la seule chose qui les différencie bientôt, c'est la rapidité avec laquelle se développent ceux qui sont destinés à persister, phénomène qui se trouve en rapport direct avec la loi embryogénique de l'accélération du développement des organes importants.

Le mode général de développement phylogénique des parties appendiculaires ne s'oppose nullement, du reste, à cette manière de voir. Ce sont, le plus souvent, au début des bourgeons nombreux, fugaces, irréguliers et peu aptes à fonctionner; puis, du fait même des progrès de l'organisation, les usages primitivement remplis par une foule de parties imparfaites sont attribués plus particulièrement à certaines d'entre elles qui puisent dans cette spécialisation même un développement relatif des plus considérables; tel a pu être le cas de l'adaptation remarquable des pattes thoraciques comme organe de locomotion et ceci expliquerait de quelle manière elles ont dépassé de beau-

coup par une différenciation progressive et rapide tous les autres appendices du reste du corps ; de ces derniers, les uns se seraient adaptés au rôle masticateur grâce à leur position éminemment favorable à cette fonction, tandis que les autres, faute d'usage, auraient fini par s'atrophier puis disparaître.

Les premiers appendices abdominaux sont même parfois segmentés : j'ai pu observer une sorte de rétrécissement oblique chez ceux de l'embryon de la *Mantis religiosa* ; NUSBAUM en a vu de distinctement bi-annelés chez le *Meloe* et l'*Hydrophile* ; ils offrent même, paraît-il, chez le *Gryllotalpa* très jeune, l'apparence caractéristique tri-segmentée des membres thoraciques, particularité que conserve le *Cam-podea* adulte. Le fait que ces appendices sont, le plus souvent, non segmentés, ne serait du reste pas un argument sérieux contre l'opinion qu'ils sont des membres, puisque les mandibules, bien qu'homologues aux membres thoraciques, sont toujours simples.

Ces constatations permettent aussi de reconnaître que le soi-disant rapprochement, tenté par quelques auteurs, de ces organes abdominaux avec l'article basal seul des membres thoraciques est d'une justesse des plus douteuses, et l'on doit admettre plutôt qu'ils sont homologues à la patte entière non encore segmentée.

D'autres auteurs, rapprochant avec une grande apparence de raison les sacs ventraux des Thysanoures, rétractiles, comme une foule d'organes branchiaux, à la volonté de l'animal, des poches coxales de la Scolopendrelle, et leurs aiguillons ventraux des griffes de ce même Myriapode, sont tentés de regarder les diverses paires d'ébauches abdominales des embryons d'Insectes comme des organes transitoires et particuliers de respiration cutanée, susceptibles ou non de fonctionner tant que les branchies et le vaisseau dorsal ne sont pas encore entrés en action. On pourrait faire valoir à l'appui de cette manière de voir que les papilles dorsales des Eolides sont, elles aussi, une évagination avec cavité coelomique, sans qu'on soit tenté pour cela de les prendre pour des pattes ambulatoires et, il serait bien facile de multiplier des exemples d'organisation semblable, car les appendices de ce genre sont fort nombreux. La mauvaise disposition ou l'avortement des trachées chez beaucoup de Myriapodes et de Thysanoures serait encore un argument en faveur de l'hypothèse d'une fonction originellement respiratoire de ces appendices. Chez le *Japyx* et le *Lepisma*, par exemple, dont le système trachéen est bien

développé, on ne trouve que peu ou point de ces sacs ventraux ; d'après HAASE, le développement des saccules ne serait même pas seulement inverse de celui des trachées, mais il serait encore réduit par le fait de la transformation métabolique progressive de l'animal.

A l'appui de cette manière de voir, OUDEMANS a observé que des *Machilis* prisonniers étendaient surtout leurs sacs membraneux ventraux quand ils étaient dans une atmosphère chaude et humide, et alors seulement qu'ils étaient parfaitement tranquilles : cette dernière constatation parlerait, d'après cet auteur, contre une autre hypothèse qui voudrait faire de ces poches des organes de défense analogues aux fourches charnues des chenilles de Papillons, armes qui n'entrent en activité que quand l'animal est excité.

Une autre opinion veut voir dans les appendices abdominaux, surtout dans la paire antérieure, des vestiges de glandes, et leur ressemblance si fréquente avec les pattes ambulatoires serait ainsi purement externe et fortuite. Il paraît bien certain que, dans quelques cas et à certains stades, les cellules distales de ces appendices grossissent, que leur structure devient granuleuse et qu'elles paraissent donner naissance à une sorte de sécrétion qui s'en échappe. Mais cet état sécrétoire est-il primitif ou acquis? Ce qui permettrait de pencher vers cette dernière hypothèse, c'est que l'on trouve souvent de grosses cellules à aspect granuleux ailleurs que dans des glandes et notamment quelquefois dans les ébauches des pattes thoraciques elles-mêmes : de plus les poches glandulaires sont pourvues de certains muscles, et c'est là certainement une raison sérieuse pour admettre que leur origine puisse bien être celle des membres ; leur ressemblance avec les glandes puantes, armes de défense, ne serait alors fondée que sur une apparence accidentelle et due à l'état de régression très net de ces organes. C'est surtout, du reste, vers le terme de l'existence des appendices abdominaux qu'apparaît cette structure glandulaire. Or, les phénomènes qui se montrent à la fin de l'existence d'un organe quel qu'il soit sont généralement dus à une dégénérescence et ce n'est guère qu'au début du développement qu'on peut recueillir des renseignements sur son état primitif.

GRASSI regarde tous les membres des Trachéates comme des dérivés d'appendices bifurqués, mais il ne faut voir dans son opinion qu'une vue théorique, puisqu'il ne peut donner aucun exemple de type observé de cette bifurcation, pas plus à l'état embryonnaire qu'à

l'état adulte. HAASE va même plus loin et arrive à considérer ces deux articles hypothétiques comme des parties intégrantes d'une patte réelle.

Il me paraît raisonnable de penser, si les rapports d'organisation et de position peuvent entrer en ligne de compte pour déterminer les homologies probables des organes, que les appendices abdominaux des Thysanoures sont, pour la paire interne, des sacs respiratoires tels que ceux que l'on trouve aux divers segments de la Scolopendrelle et, pour la paire externe, des styles analogues aux aiguillons coxaux des pattes ambulatoires du même animal et à ceux des pattes thoraciques du *Machilis* ; ces organes pourraient donc avoir, dans les deux classes des Myriapodes et des Insectes, une origine commune, et ceci malgré l'opinion de HAASE qui veut voir, sans expliquer autrement les raisons de son opinion, dans le développement des sacs ventraux des Thysanoures et dans celui des sacs coxaux des Myriapodes, des évolutions convergentes. Les pattes réelles auraient disparu à tous les segments abdominaux des Thysanoures, ne laissant que ces annexes, sauf chez le *Campodea*, où l'on peut les retrouver encore, mais ici seules et privées de leurs annexes, au premier anneau abdominal.

Quant aux appendices embryonnaires fugaces des autres ordres d'Insectes, bien qu'on n'ait jamais observé dans ce groupe de membres trifurqués, il paraît logique d'admettre, par analogie avec ce que l'on observe chez les Crustacés, comme il sera indiqué plus loin à propos de l'origine des Hexapodes, que tantôt les rudiments observés sont ceux de véritables pattes ambulatoires sans annexes visibles, et que tantôt, au contraire, ces ébauches s'étant complètement atrophiées ainsi que leur annexe sensitive retrouvable seulement dans les éperons coxaux du thorax de certaines Blattes et dans les styles sous-génitaux d'autres Insectes, il ne soit plus resté que des vestiges de leur annexe interne ; celle-ci, ayant pu autrefois avoir un rôle respiratoire, serait alors comparable aux saccules branchiaux des Thysanoures à l'état de dégénérescence glandulaire.

Les styles ventraux, partout où ils existent, seraient donc des restes d'appendices ataviques. Ils semblent jouer ordinairement un rôle sensitif assez effacé et peuvent peut-être plutôt, dans certains cas, servir à faciliter la marche, le saut ou la défense de l'animal. Ils sont mobiles, mais non segmentés et le plus souvent pilifères. Ils s'insèrent toujours au bord postérieur du neuvième sternite chez

les Orthoptères et chez beaucoup d'Hyménoptères des deux sexes. Dans quelques espèces de Coléoptères femelles, telles que l'*Hydrophilus piceus*, ils sont placés, par exception, au bord postérieur du septième et l'on en compte deux paires; à vrai dire, chez ce type, ils offrent un aspect tout particulier et l'abdomen postérieur est bien plus court que chez des espèces voisines, où l'on rencontre un neuvième anneau et rien ne prouve que ces appendices soient des styles vrais. On rencontre les styles dans les deux sexes, mais parfois l'un d'eux en est privé; ainsi l'*Aeschna* femelle les possède seule à l'exclusion du mâle; chez la *Periplaneta*, ils sont permanents chez le mâle et transitoires chez la femelle (1).

Ces styles paraissent bien répondre morphologiquement à ceux du bord postérieur de la plupart des anneaux abdominaux des Thysanoures, aux aiguillons des membres thoraciques du *Machilis* et de la Blatte et, par extension, aux griffes coxales de la Scolopendrelle; chez les exemplaires jeunes, on y trouve, comme chez les Thysanoures, des nerfs et des muscles, et ils occupent la même position au bord postérieur de l'abdomen. Cette constatation, jointe au fait que les styles existent déjà dans l'œuf, donne une importance atavique assez grande à ces annexes, seuls vestiges, persistant chez l'adulte, de membres disparus et que l'on ne saurait plus prendre, comme le faisait CHOLONKOVSKY, pour des productions propres à la région postérieure du neuvième segment.

Bien que les cerques n'existent pas dans toute l'étendue du groupe des Hexapodes, on doit admettre cependant que leur constance dans les ordres inférieurs, leur identité de structure dans les deux sexes et

(1) Chez la *Periplaneta* femelle ils sont portés chacun par un lobe particulier, sur lequel ils sont articulés; la métamorphose régressive qu'ils subissent est assez curieuse à observer; en effet le lobe qui les porte, augmente de volume, prend la forme d'une lame renflée à son extrémité libre et, en même temps, les styles s'accroissent aussi. La partie basale s'allonge et se transforme en une lame de forme plus linéaire, tandis que le style proprement dit se modifie en un petit appendice noirâtre, atrophié, couvert encore des poils qui existaient dans le stade antérieur. Par les progrès du développement, lors de la mue suivante, ces petits bâtonnets racornis sont rejetés et il ne reste des styles que les lames basales sur lesquelles ils étaient implantés. Ces lames basales sont rejetées à leur tour au moment d'une mue et remplacées par les apophyses génitales externes qui se développent exactement au-dessous d'elles; les styles se trouvent donc ainsi en quelque sorte repoussés par cette néo-formation.

leur apparition précoce leur donnent une certaine importance morphologique autorisant à supposer que les ancêtres des Insectes aient pu également en porter et à rechercher l'équivalent de ces organes à l'extérieur du groupe.

Tandis que les appendices abdominaux transitoires sont placés sur la face ventrale du corps, de chaque côté de la ligne médiane, ces cerques ne se rencontrent jamais que sur les côtés du dixième tergite, quel que soit l'espèce examinée ; ils sont glabres ou pilifères, et, d'après LANG, les extrémités postérieures des chenilles de Lépidoptères leur seraient peut-être homologuables.

On a constaté également que certains Myriapodes, tels que la *Scolopendrella*, portent eux aussi de véritables cerques.

La nature de ces organes a vivement intéressé plusieurs observateurs, mais malgré les travaux parus sur ce sujet, la valeur morphologique qu'on doit leur attribuer n'est pas encore absolument fixée.

WATTENWYLL a émis l'idée, sans donner de preuves à l'appui, que les cerques peuvent être regardés comme une dixième paire de stigmates transformés, et ceci parce que, cet auteur considérant les stigmates (1) comme des parties constitutives nécessaires de tout anneau abdominal, les orifices respiratoires se trouvaient manquer à son dixième ou dernier segment dans toutes les familles, tandis que les cerques s'y rencontreraient toujours, chez les deux sexes, dans une situation presque identique à celle qu'auraient dû occuper ces organes.

Mais WATTENWYLL oubliait que le neuvième urite est également dépourvu de stigmates, aussi essayait-il, plus loin, par une nouvelle hypothèse, de vaincre la moitié de la difficulté en faisant des styles sous-génitaux du mâle l'homologue morphologique d'une neuvième paire de ces organes ; il avoue bien, au cours de son travail, que ces styles manquent chez la femelle, mais il ne cherche pas à expliquer la cause de leur absence. S'il eût connu le mode de développement de la *Periplaneta*, il eût vu que ces styles existent également transitoirement chez la femelle, mais qu'ils s'y développent, ainsi que chez le mâle, du reste, comme des appendices du bord postérieur du neuvième sternite et n'ont aucun rapport avec les stigmates.

(1) Les stigmates ne dépassent pas postérieurement le huitième anneau abdominal dans l'ordre des Orthoptères ; chez les Locustes, Mantes, Blattes et Pseudo-Névroptères, c'est dans les membranes latérales qu'ils sont situés ; chez les Acrydiens et les Phasmes, c'est dans le tergite, à son bord latéral.

KOLBE regarde les cerques comme des appendices du onzième urite; pour LANG, selon les groupes observés, ils appartiendraient tantôt au dixième, tantôt au onzième; BERLESE et VERHOEFF les font dériver du dixième tergite. CHADIMA, qui les place à la limite des dixième et onzième anneaux, en fait des organes destinés à faciliter le rapprochement des sexes pendant l'accouplement, bien que leur forme ne paraisse généralement guère appropriée à ce but. Pour HAASE, ce seraient des sortes d'équivalents morphologiques des antennes dont ils se rapprochent par leur mode d'apparition, plus tardif il est vrai, mais similaire; si l'hypothèse de cet auteur était exacte, il faudrait donc voir peut-être dans la structure normale des cerques, un cas de commencement d'atrophie par non usage. DAVIS les considère comme des amas de poils sensitifs excitables par les vibrations de l'air ambiant, tandis que GRABER y voit des organes sensibles aux odeurs.

Il me paraît plus raisonnable de les considérer seulement, sans spécifier leur rôle exact, comme des organes sensitifs, des sortes d'antennes fonctionnelles postérieures abdominales et de les regarder comme des parties analogues aux appendices sensitifs postérieurs des Annélides: cette hypothèse semble, du reste, se trouver confirmée par leur innervation remarquablement développée.

Quel que soit leur rôle possible, les cerques doivent être regardés comme des appendices dorsaux. D'après CHOLODKOVSKY, qui a suivi leur développement chez la *Batta*, ceux-ci, bien qu'ils n'aient pas entièrement la forme des autres ébauches abdominales, possèdent cependant un diverticule célonique et, d'après AYERS, ils se développent même parfois comme de véritables membres. Ils sont segmentés même chez les Insectes inférieurs et ils possèdent des muscles: dans les formes où ils ont perdu leur division en anneaux (Panesthides), on est porté à les regarder comme des organes dégénérés. Mais si ce sont véritablement des appendices comme tout semble l'indiquer, ne pourrait-on reconnaître en eux des vestiges d'organes homologues aux paires de houppes transitoires de trachées branchiales des larves d'Éphémères: appendices primitivement similaires, ils se seraient développés dans un sens différent tout en occupant encore, au bord postérieur des tergites, une situation analogue. Peut-être faudrait-il voir encore dans les cerques des organes homologues aux ailes des segments thoraciques, qui occupent une position symétrique à la leur, et alors on se trouverait ramené fortuitement

au schéma theorique de l'urite type de LACAZE-DUTHIERS (fig. 39), schéma qui, contrairement à l'opinion de son auteur, ne se retrouverait jamais réellement représenté en totalité, avec toutes ses parties, mais que l'on pourrait cependant reconstituer en combinant, par exemple, le neuvième et le dixième zoonite de plusieurs espèces d'Orthoptères des deux sexes, même sans tenir compte de l'armure génitale.

On est donc ainsi conduit à admettre l'hypothèse d'après laquelle chaque zoonite théorique posséderait deux paires d'appendices; ces appendices auraient disparu ou persisté en se spécialisant dans des rôles différents, suivant l'importance des fonctions qu'ils pouvaient être appelés à remplir.

On observe parfois trois prolongements, deux latéraux et un médian, au lieu de deux, du dixième tergite, chez plusieurs types d'Insectes inférieurs, notamment chez le *Machilis* et quelques Ephémérides. Si l'appendice surnuméraire impair était l'équivalent des deux autres, ce pourrait être là un argument sérieux contre la valeur de membres que j'ai attribuée aux cerques, mais, bien que les trois prolongements paraissent avoir à peu près le même aspect extérieur chez les Ephémérides, il résulte nettement des figures anatomiques de PALMÉN, fait qui n'a pas été mis en lumière jusqu'ici, que les appendices latéraux sont seuls à recevoir les cordons nerveux de prolongement de la chaîne ventrale; il doit en être de même, mais, à ma connaissance, le fait n'a pas encore été observé, chez les quelques Thysanoures qui portent trois soies caudales au dixième tergite abdominal.

Les cerques ne peuvent donc avoir la même valeur morphologique que l'organe médian; celui-ci paraît être plutôt un simple prolongement supra-anal du dixième tergite, peut-être un vestige ancestral reconnaissable encore du reste, mais moins développé, dans la région postérieure foliacée du dixième tergite de la *Periplaneta americana*.

WHEELER et GRABER attribuaient aux cellules sexuelles des Insectes une origine métamérique très analogue au genre de formation de celles des Annélides; HEYMONS, n'ayant pas retrouvé les ébauches ectodermiques répétées décrites par ses devanciers, soutient au contraire, dans un travail récent, que les cellules sexuelles se développent

d'une façon indépendante des feuillets embryonnaires à l'extrémité postérieure de l'abdomen, et cette opinion rappellerait assez bien les idées de BALBIANI sur la formation des organes reproducteurs avant la segmentation de l'œuf.

Les partisans de la première de ces manières de voir ont été jusqu'à chercher à délimiter sur les conduits génitaux le point exact de séparation entre les organes mesodermiques et les formations ectodermiques. Sans entrer dans le fond de cette question très controversée, il est utile de savoir que, d'après PALMÉN, le revêtement chitinisé externe génital proviendrait toujours de l'ectoderme, quelle que soit la profondeur à laquelle il puisse pénétrer.

Quoiqu'il en soit, du reste, de l'origine embryonnaire des organes génitaux et de la zone de contact des parties mésodermiques et ectodermiques, les Insectes possèdent, dans les deux sexes, une ouverture sexuelle qui est originairement paire contrairement à l'opinion de WHEELER, toujours primitivement située derrière le septième sternite, telle que celle que l'on retrouve encore chez les nymphes de Lépidoptères et chez les Ephémérides.

Cet orifice devenu impair et médian par adaptation secondaire, est nu ou bien il offre à son pourtour des pièces solides diverses dont l'en-semble constitue l'armure génitale; il peut être, dans l'un et l'autre cas, enfoncé dans un repli tégumentaire plus ou moins profond suivant l'état d'invagination plus ou moins prononcé des derniers segments de l'abdomen ou porté parfois, mais plus rarement, tant chez la femelle que chez le mâle, à l'extrémité d'un appendice chitinisé.

Parmi les Insectes dépourvus de toute armure génitale femelle, les Aphaniptères présentent comme orifice sexuel une simple fente transversale entre le huitième sternite et le neuvième, tandis que, chez les Lépidoptères, cet orifice se trouve seulement après le neuvième; il faut voir dans ce dernier cas, comme je l'ai indiqué à propos de l'étude de cet ordre, une adaptation toute spéciale due à un développement secondaire de l'oviducte.

Quant aux ordres d'Insectes qui possèdent une armure femelle, il n'est pas nécessaire de s'appesantir ici longuement sur la description des appendices qui abritent l'orifice sexuel. La situation de celui-ci varie suivant les types observés; tandis que, chez les Thysanoures, c'est généralement au bord postérieur du huitième segment que se trouve cette ouverture, chez les Orthoptères l'oviducte ne débouche jamais,

comme le décrivent la plupart des auteurs, au milieu du corps d'un segment, mais toujours à travers une membrane intersegmentaire, soit entre le septième sternite et le huitième, soit, plus souvent, entre le huitième et le neuvième ; chez les Coléoptères, on trouve aussi cet orifice tantôt entre le septième et le huitième sternite, tantôt entre le huitième et le neuvième ; chez les Hyménoptères, dans le petit nombre de types bien étudiés, c'est toujours entre le huitième et le neuvième.

La poche copulatrice, quand elle existe, présente également de grandes variations en tant que siège de l'orifice de son canal. On peut dire du reste que jusqu'ici la position occupée par cette ouverture n'a pas été étudiée au point de vue de l'anatomie comparée, car il n'est pas possible de numéroter exactement les segments d'après le mémoire de LACAZE-DUTHIERS et je n'ai pu suivre moi-même cette recherche que chez les Orthoptères et les Lépidoptères. Chez les Orthoptères, cet orifice se trouve aussi souvent situé entre le septième sternite et le huitième qu'entre le huitième et le neuvième, mais toujours dans une situation postérieure à celle de l'ouverture du conduit génital ; chez les Lépidoptères, c'est tout le contraire ; mais, ici, sa position antérieure par rapport à l'oviducte entre le septième sternite et le huitième s'explique suffisamment par le mode de formation tout spécial de cet oviducte.

Il ressort de cet exposé que la position de l'orifice sexuel femelle est extrêmement variable et, par conséquent, sans doute, peu importante. Dans la constitution paire de l'émonctoire des Ephémérides rappelant sans nul doute une origine ancestrale, certains auteurs ont voulu trouver un lien de rattachement entre les émonctoires des Insectes et ceux des Décapodes, ainsi qu'une analogie avec les organes segmentaires des Annélides et du *Peripatus* ; ils ont été amenés à supposer qu'il pouvait exister simultanément chez les ancêtres des Insectes de nombreuses paires d'ébauches d'émonctoires dont une paire seulement se serait ensuite développée normalement au bord postérieur de tel ou tel segment. Pour ceux qui n'admettent pas cette manière de voir, il paraît plus logique d'accepter simplement la possibilité d'une poussée secondaire de l'orifice génital primitivement pair.

Tandis que l'ouverture sexuelle femelle présente, comme nous venons de le voir, un siège variable, l'ouverture mâle occupe, au contraire, une situation absolument fixe, chez tous les groupes, au bord postérieur du neuvième sternite ; cet orifice peut être situé au

fond d'une cavité ou porté à l'extrémité d'un appendice chitinisé originairement double au même titre que l'orifice lui-même; j'ai démontré que, chez les Orthoptères, cet appendice est l'homologue des apophyses génitales accessoires dont il occupe, du reste, la position, tandis que, dans d'autres groupes plus élevés, ce pénis n'est autre chose que la terminaison chitinisée du canal éjaculateur: cette constatation démontre suffisamment que les pénis des divers ordres d'Hexapodes sont des organes homomorphes et non pas homophyles.

L'armure femelle, quand elle existe, paraît toujours constituée, sauf chez les Coleoptères, d'après un type unique dans toute la classe des Insectes. Son état rudimentaire, à la base du groupe, chez les Thysanoures, son développement considérable chez les groupes moins inférieurs, l'atrophie progressive qu'elle subit, d'une façon générale, à mesure que l'on s'élève dans la série et son apparition relativement tardive chez les individus dont l'évolution nymphale a pu être suivie, permettent de la regarder comme un appareil particulier aux Hexapodes, né dans l'étendue du groupe, sans homologues dans les classes voisines et en voie de régression très nette.

Depuis les Thysanoures, chez lesquels elle se montre simplement formée de papilles généralement disposées au nombre de deux paires sur le huitième et le neuvième sternites abdominaux, jusqu'aux Hyménoptères, chez lesquels elle se compose seulement de cinq pièces importantes par suite de la soudure de deux ébauches primitives, en passant par les Orthoptères chez lesquels elle est toujours, quand on l'y trouve, formée de six apophyses, nous retrouvons fondamentalement une même origine et un même aspect.

Le développement de ces pièces appendiculaires est plus ou moins considérable suivant le rôle qu'elles sont appelées à jouer, et leurs fonctions physiologiques sont multiples, comme l'ont bien mis en lumière les travaux antérieurs: aussi différent-elles très sensiblement de dimensions et de formes dans des espèces voisines, sans qu'il soit jamais difficile cependant de démêler leurs homologues véritables par l'étude des stades nymphaux, comme on a pu le voir au cours de ce travail. Leur origine est partout la même: ce sont des bourgeons de nature hypodermique dus à des épaisissements ou disques imaginaires d'une constitution particulière et à développement tardif, n'apparaissant guère qu'au début de la vie nymphale, très probablement toujours au nombre de deux paires au début; la paire postérieure, celle qui

appartient au neuvième urite, est susceptible de se dédoubler par la suite en deux paires nouvelles, sauf, peut-être, chez le *Polistes versicolor*, Hyménoptère dont le neuvième anneau abdominal ne porterait secondairement, d'après IHERING, que trois bourgeons seulement.

Ces expansions chitinisées occupent la même position, au bord postérieur des huitième et neuvième sternites, chez tous les types à armure bien étudiée; elles ne s'étendent pas uniquement vers le dehors, on en trouve souvent d'orientées vers l'intérieur de l'abdomen.

Outre ces parties apophysaires, les armures présentent encore des pièces accessoires de soubassement en nombre variable; parmi ces dernières, comme je l'ai démontré pour les différents groupes d'Orthoptères, — les Hyménoptères sont dans le même cas, — il en est qui doivent être regardées comme des vestiges des huitième et neuvième sternites plus ou moins modifiés et les autres comme des indurations localisées (paramères de VERHOEFF) des membranes intersegmentaires.

Les Coléoptères remelles ne présentent que des indurations de ce dernier genre autour de leur ovipositeur, quand ils en possèdent un, bien que la forme de leurs valves génitales paraisse bien souvent imposer plutôt à ces pièces un développement par bourgeonnement.

S'il paraît bien démontré par l'observation du développement post-embryonnaire que les pièces accessoires ont toutes l'origine que j'ai indiquée dans ce mémoire, la valeur morphologique des apophyses génitales est encore très discutée. On a voulu les comparer aux appendices abdominaux antérieurs des Insectes, mais l'on a pu opposer à cette manière de voir que les appendices antérieurs ont parfois une structure glandulaire. Cette objection est, du reste, sans grande portée car il est prouvé, comme le l'ai dit plus haut, que ces membres ne présentent cette apparence qu'au moment où ils entrent en voie de régression.

Si j'ai suffisamment démontré, qu'en aucun cas l'on ne saurait admettre la théorie de LACAZE-DUTHIERS qui veut faire de l'armure génitale un urite complet profondément modifié, il est moins facile d'exposer les raisons pour lesquelles les apophyses génitales ne sont pas davantage, comme le croyait DEWITZ, de simples pattes spécialisées.

La présence simultanée, chez les Thysanoures, de papilles génitales et de griffes qui par rapport à ces papilles sont extérieurement situées, — rapport très important si l'on considère que c'est toujours à l'aisselle

des membres ordinaires, c'est-à-dire plus près qu'eux de la ligne médiane du corps, que, chez la *Scolopendrella* et le *Machilis*, on les rencontre, — ne permet guère de considérer ces apophyses comme une huitième et une neuvième paire de membres abdominaux. Cette hypothèse doit encore être repoussée s'il est exact, comme il paraît bien établi d'après les recherches de plusieurs auteurs, que certains embryons d'Insectes possèdent dans l'œuf des paires d'appendices ventro-latéraux à tous les segments abdominaux, car les apophyses génitales ne se développent qu'au cours de la vie nymphale et n'occupent pas exactement la même situation que les appendices abdominaux primitifs qui disparaissent avant l'éclosion. De plus, il est douteux que les appendices génitaux possèdent, comme les vrais membres, des diverticules de la cavité générale et l'on ne trouve pas, dans la constitution de leurs muscles moteurs, l'apparence particulière à ceux des membres thoraciques.

Du reste, de ce que, dans une région où ont existé primitivement des organes disparus par voie de régression phylogénique, il se produit en des points presque identiques de nouveaux appendices plus ou moins comparables aux premiers par leur forme et leur mode de développement, il ne s'ensuit pas fatalement que les derniers puissent être homologues aux premiers ; il se pourrait même que ce processus évolutif identique, capable d'en imposer à une observation superficielle, ne soit qu'une apparence due à un mode de développement presque semblable, alors qu'un organisme n'est pas très apte à modifier beaucoup sa manière de produire des parties nouvelles. En effet, les membres proprement dits se développant sous forme de bourgeons creux, chaque fois que le corps des Insectes aura à produire une partie nouvelle plus ou moins appendiculaire, ce sera sous la forme d'un bourgeon, sans que, pour cela, une homologie réelle puisse être établie entre ces divers organes. Il est évident, du reste, que ce n'est là qu'une manière de se comporter de l'organisme, un procédé et non pas une raison d'équivalence morphologique.

Il faudrait donc voir, selon moi, dans les apophyses génitales femelles, des productions secondaires se développant comme des membres tout en n'en étant pas, mais se formant simplement ainsi comme par une sorte de souvenir d'un ancien processus.

Quant à l'orifice génital mâle porté ou non, comme nous l'avons vu plus haut, par un pénis chitinisé, il est entouré le plus souvent,

dans tous les groupes, par des pièces également chitinisées, les paramères de VERHOEFF qui, chez les Coléoptères, ne sauraient être comparées aux apophyses femelles, mais doivent être simplement regardées comme des épaisissements durcis et plus ou moins déformés de la membrane post-segmentaire du neuvième urite. Au contraire, chez les Orthoptères, si quelques pièces accessoires sont de simples indurations de membranes, toutes celles qui sont importantes par leur dimension ou leur rôle, prennent origine, comme je l'ai décrit le premier, de bourgeons du bord postérieur du neuvième sternite, bourgeons susceptibles de se développer suivant un mode d'évolution identique à celui des apophyses femelles. Quant aux valves génitales des Lépidoptères et des Hémiptères, elles paraissent être des apophyses réelles du neuvième segment, mais leur premier développement n'ayant été encore que mal suivi, il serait prématuré de conclure d'une analogie peut-être fortuite de position, suivant une tendance que l'on est trop souvent porté à suivre dans les recherches morphologiques, à une homologie réelle.

Il peut paraître intéressant d'essayer de rechercher, au point de vue phylogénique, quelles ont dû être les étapes d'organisation de la classe des Hexapodes et, en même temps, quelles sont, parmi les formes actuellement existantes, celles qui se rapprochent le plus du type primitif qui leur a donné naissance.

Si l'on laisse de côté les Thysanoures dont l'organisation spéciale semble déjà indiquer une évolution assez profonde, mais qui doivent être cependant regardés comme constituant la base réelle du groupe puisqu'ils n'ont pas encore d'ailes et possèdent, entre autres caractères ataviques, des appendices abdominaux permanents bien qu'incomplets, un premier sternite abdominal distinct et une armure génitale à peine différenciée, c'est parmi les autres Insectes à onze urites, et, par conséquent, les Orthoptères, que l'on doit rechercher les formes qui se rapprochent le plus du type ancestral.

La présence très apparente d'un demi-anneau au premier urite, la chitination réelle du dixième sternite et le faible développement ordinaire de l'armure sont des raisons suffisamment importantes pour

militer en faveur de l'apparition très ancienne du sous-ordre des Pseudo-Névroptères.

Quant au prolongement impair caudal de certains Thysanoures, que j'ai démontré ne pas être un appendice homologue aux cerques mais un prolongement particulier du dixième tergite, on le retrouve à l'état transitoire, chez les larves d'Ephémères, et plus atrophié mais très reconnaissable, chez la *Periplaneta*. Il faut encore voir dans la présence de cet organe un caractère atavique, puisqu'on ne le rencontre que chez quelques types isolés et même, le plus souvent, atrophié, à l'origine du groupe.

Les Pseudo-Névroptères et les Blattides sont donc très probablement, puisqu'ils possèdent ces caractères ataviques à un bien plus haut degré que les autres Orthoptères, les Insectes qui se sont différenciés les premiers : il serait, du reste, difficile, dans l'état actuel de nos connaissances, de chercher à déterminer l'ordre exact dans lequel ont pu apparaître les diverses familles d'Orthoptères, car elles ont toutes subi des adaptations particulières qui ont dû certainement dénaturer en tous sens leur schéma d'organisation primitif.

Chez les Coléoptères, la variabilité dans la disposition et dans le nombre des segments abdominaux démontre, tout en indiquant une tendance certaine à la réduction, qu'ils sont plus avancés que les Orthoptères dans la série des Insectes : ils sont néanmoins de beaucoup inférieurs aux Lépidoptères, groupe mieux fixé, mais dont les métamorphoses complètes auxquelles les ordres inférieurs ne sauraient prétendre, doivent être regardées comme un phénomène secondaire d'adaptation, caractéristique des ordres à organisation élevée.

Les données de la paléontologie confirment en grande partie ma manière de voir.

Toutes les formes paléozoïques (*Palæodictyoptera* de GOLDENBERG) d'Insectes connues semblent avoir appartenu à un ordre unique qui a complètement disparu à la fin ou, tout au moins, peu après la fin de cette ère et a été remplacé dans l'ère mésozoïque par les ordres actuels. C'était probablement un groupe particulier de formes synthétiques éteintes : la découverte relativement récente du *Protoplasma* (BRONGNIART) et de l'*Eugereon* (DOHRN), le premier possédant à la fois des ailes typiques de Névroptères et les caractères ordinaires des Phasmides, le second la trompe des Hémiptères et des ailes de Libellules, montre bien que ces premiers Insectes ne possédaient pas

encore les caractères tranchés des groupes actuels. ZITTEL va même jusqu'à dire : « Dans le cas où certaines formes paléozoïques se montrent, d'après leur aspect général, les précurseurs immédiats d'ordres existant encore actuellement, elles se rattachent de plus près, par leurs caractères fondamentaux, au reste de leurs contemporains qu'à leurs successeurs les plus voisins qui n'apparaissent que dans les périodes ultérieures ».

C'est au commencement de l'ère mésozoïque que semble s'être produite, chez les Hexapodes, par modifications insensibles, presque pas à pas, et non pas brusquement, la transformation profonde qui a donné naissance aux ordres actuels d'Insectes à métamorphoses incomplètes (*Heterometabola* de PACKARD), les Orthoptères, Névroptères, Hémiptères et Coléoptères. C'est ainsi que les paléontologistes ont rencontré, dans le Trias, des formes de passage entre les Paleoblattariées et les Blattes actuelles, et que l'on a pu observer des variations considérables de constitution chez les Méloïdes à l'intérieur d'étroites limites et dans un temps relativement court.

La différenciation des formes à métamorphoses complètes paraît n'avoir suivi que d'assez loin l'apparition de ces groupes inférieurs. Dans le Trias et le Rhétien, par exemple, on n'a observé jusqu'ici que des *Heterometabola* ; c'est à la période cœnozoïque seulement, dans le Jurassique, que l'on rencontre des Diptères, des Hyménoptères et probablement aussi des Lépidoptères (*Metabola* de PACKARD).

En résumé, l'ère paléozoïque compte comme seuls représentants de la classe des Hexapodes, les *Palæodictyoptera* et notamment des Blattes primitives et d'anciens Pseudo-Névroptères ; l'ère mésozoïque est le règne des *Heterometabola* ; dans l'ère cœnozoïque, ce sont les *Metabola* et les Coléoptères qui constituent la majeure partie de la faune entomologique ; enfin les *Metabola* et les Coléoptères surtout sont de beaucoup les groupes les plus importants de l'époque actuelle : les variations observées dans la région postérieure abdominale de ce dernier ordre ne pourraient-elles même pas être attribuées à ce que son type n'est peut-être pas encore absolument fixé !

L'exhumation de la classe si curieusement éteinte des *Palæodictyoptera* n'a pas paru suffisante, malgré les aperçus intéressants qu'elle procure, à beaucoup d'entomologistes tentés de rechercher encore plus loin l'origine première des Insectes.

Les Myriapodes possédant par leur mode de segmentation qui

se rapproche davantage de l'homonomie et par la répétition plus régulière de leurs anneaux d'un bout à l'autre du corps, répétition qui rappelle celle des Annélides, un cachet plus ancien que les Arachnides et les Hexapodes, c'est chez ces animaux eux-mêmes que l'on a été tenté naturellement de rechercher l'origine des Urotrachéates.

C'est ainsi que BALFOUR, en essayant de déterminer la forme ancestrale des Hexapodes, arriva à admettre des types hypothétiques se rapprochant de l'ordre actuel des Symphiles représenté par l'unique variété *Scolopendrella* et qu'il nomma Protosymphiles. Mais, quoique la région buccale de la Scolopendrelle ait une constitution beaucoup plus simple que celle de tous les Trachéates connus, il n'en est pas moins vrai que cette forme a évolué secondairement dans des directions diverses; c'est ainsi que les stigmates n'existent qu'à la face inférieure de la tête, que les yeux sont atrophiés et que la treizième paire de pattes transformée en un appareil probablement tactile ne possède aucun ganglion propre. Quoique ses organes reproducteurs, par leur constitution paire aussi bien que par leur siège ventral de chaque côté de l'intestin, paraissent être à un état primitif, il n'en est pas moins vrai que leur orifice situé derrière la troisième paire de pattes, dans une boutonnière particulière, paraît être de formation secondaire.

On a également tenté de considérer comme type ancestral des Insectes, l'ordre des Chilopodes, mais ainsi que GRABER l'a relevé contre BRAUER, la première paire de pattes thoraciques joue ici un rôle préhenseur et le développement asymétrique des organes sexuels dorsaux doit être regardé comme secondaire, bien que leur ouverture placée devant l'anús indique un type primitif tel que celui que l'on rencontre chez le *Peripatus*.

Quant à l'ordre des Diplopodes, très voisin de la Scolopendrelle, il ne saurait être mis en cause, car la ressemblance de l'embryon *Iulus* avec les larves d'Insectes est purement externe et ne saurait être prise en considération.

D'autres auteurs, émettant une opinion contraire, ont prétendu que les ancêtres des Myriapodes et aussi ceux des Arachnides étaient aquatiques, — ceci surtout parce que les plus anciens Myriapodes avaient des mœurs amphibies, — tandis que ceux des Hexapodes avaient dû plutôt vivre à l'air libre, tout au moins à l'état parfait.

Quoiqu'il en soit de ces divergences, les appendices abdominaux des Insectes inférieurs paraissent avoir des homologues peu contestables chez certains Myriapodes, mais il ne s'ensuit pas forcément, comme l'admettent un grand nombre d'auteurs, que les Insectes dérivent par cela seul de quelque forme appartenant à ce groupe. Une structure presque identique peut simplement avoir pour raison d'être une origine commune; et, dans le cas particulier, si cette origine commune peut être admise, il devient facile de trouver l'explication des diverses manières d'être des membres abdominaux étudiés. Une observation depuis longtemps reconnue exacte met bien en évidence que la dérivation générale des groupes les uns des autres ne se produit jamais par l'intermédiaire des formes différenciées qui constituent toujours des culs-de-sac, des groupes terminus; au contraire, à la base, parmi les formes moins bien individualisées et plus malléables, on constate que les variations se produisent avec une facilité relative. Or, si les appendices abdominaux des Insectes rappellent souvent ce qui existe chez les Myriapodes, on peut aussi faire remarquer que certaines de leurs dispositions se retrouvent chez les Crustacés, plus spécialement chez les ordres inférieurs et même, dans certains cas, chez les Arachnides. La branche interne des appendices, vésiculaire et à fonction respiratoire, rappelle un organe analogue de beaucoup de Crustacés dont les membres souvent trifurqués présentent, outre la patte ambulatoire, une seconde branche respiratoire et une troisième sensitive et comparable aux styles. Chez les Insectes élevés, l'embryogénie ne paraît plus guère montrer, le plus souvent, que la présence transitoire de quelques branches probablement ambulatoires, tandis que les annexes sensibles de la neuvième paire persistent souvent à l'état adulte; mais chez certains embryons d'Insectes et chez un Thysanoure adulte, le *Campodea*, on trouve à la fois une première paire de branches nettement locomotrices, indication d'une parenté possible avec les Octopodes et de vestiges, en nombre irrégulier, des branches respiratoires et sensibles.

En présence de la difficulté de faire dériver directement ces êtres les uns des autres et devant leur parenté cependant indéniable démontrée par certains caractères communs de structure, nous nous trouvons amenés à penser que les quatre groupes Insectes, Arachnides, Myriapodes et Crustacés pourraient dériver d'une souche commune unique dont ils seraient issus par des évolutions divergentes.

TABLE DES FIGURES INTERCALEES DANS LE TEXTE

	Pages
FIG. 1. -- Extrémité de la chaîne nerveuse de la <i>Periplaneta orientalis</i> ♀ (d'après MIALL et DENNY).....	62
FIG. 2. -- Dernier ganglion abdominal du <i>Gryllotalpa vulgaris</i> ♀ (d'après BERLESE).....	76
FIG. 3. -- Coupe longitudino-verticale médiane schématique de l'extrémité postérieure abdominale de la <i>Mantis religiosa</i> ♀.	79
FIG. 4. -- Coupe longitudino-verticale schématique de la région postéro-inférieure de l'abdomen du <i>Gryllotalpa vulgaris</i> ♂, à la hauteur de l'une des pièces latérales antérieures	111
FIG. 5. -- Extrémité postérieure du corps de l' <i>Heptagenia venosa</i> ♂ vue par dessous (d'après PALMÈN).....	119
FIG. 6. -- Pénis de nymphe de l' <i>Heptagenia venosa</i> ♂ vu par dessus (d'après PALMÈN).....	121
FIG. 7. -- Coupe horizontale schématique de l'extrémité abdominale postérieure du <i>Saturnia piri</i>	146
FIG. 8. -- Abdomen de papillon femelle de l' <i>Agrotis pronuba</i> vu par dessous (d'après KOLBE).....	152
FIG. 9. -- Coupe schématique longitudino-verticale médiane de l'extrémité postérieure de l'abdomen du <i>Batocera rubus</i> ♀ adulte	155
FIG. 10. -- Disposition du huitième sternite vu par dessus chez le <i>Dytiscus Herbeti</i> ♀ adulte.....	157
FIG. 11. -- Extrémité postérieure de l'abdomen du <i>Dytiscus Herbeti</i> ♀ adulte, ouvert par dessus.....	158
FIG. 12. -- Coupe horizontale schématique de l'extrémité postérieure de l'abdomen du <i>Dytiscus marginalis</i> ♂ adulte	159
FIG. 13. -- Disposition du pénis, vu de côté, chez le <i>Dytiscus Herbeti</i> ♂ adulte	160
FIG. 14. -- Disposition du huitième sternite chez le <i>Dytiscus Herbeti</i> ♂ adulte	160
FIG. 15. -- Disposition de la pièce dite ovulaire chez le <i>Dytiscus Herbeti</i> ♂ adulte.....	161
FIG. 16. -- Disposition de la pièce dite en flèche chez le <i>Dytiscus Herbeti</i> ♂ adulte.....	161
FIG. 17. -- Coupe verticale transversale schématique à travers la région moyenne de l'armure génitale du <i>Dytiscus marginalis</i> ♂ adulte	162
FIG. 18. -- Coupe longitudino-verticale médiane schématique de l'extrémité abdominale de l' <i>Hydrophilus piceus</i> ♂ adulte....	163

	Page
FIG. 19. — Extrémité abdominale évaginée de l' <i>Hydrophilus piceus</i> ♂ adulte vue par dessous (d'après KOLBE)	164
FIG. 20. — Extrémité abdominale évaginée de l' <i>Hydrophilus piceus</i> ♂ vue de côté (d'après KOLBE)	164
FIG. 21. — Coupe longitudino-verticale médiane schématique de la région postérieure de l'abdomen du <i>Melolontha vulgaris</i> ♂ adulte	168
FIG. 22. — Un stade jeune du développement de l' <i>Hydrophilus piceus</i> , (d'après GEGENBAUR)	171
FIG. 23, 24, 25. — Trois stades du développement de l' <i>Hydrophilus piceus</i> (d'après HEIDER)	171
FIG. 26. — Schéma de la région postérieure abdominale de la <i>Vermip-sylla</i> ♀ (d'après WAGNER)	178
FIG. 27. — Schéma de la région postérieure abdominale de la <i>Vermip-sylla</i> ♂ (d'après WAGNER)	179
FIG. 28. — Gouttière lamellaire de l' <i>Apis mellifica</i> ♀ vue par dessous à son point de jonction avec les plaques oblongues (d'après KRAPELIN)	183
FIG. 29, 30, 31. — Coupes transversales à travers la pointe, le milieu et la base de la gouttière lamellaire de l' <i>Apis mellifica</i> ♀ (d'après KRAPELIN)	183
FIG. 32. — L'une des soies piquantes de l' <i>Apis mellifica</i> ♀ (d'après KRAPELIN)	184
FIG. 33. — Coupe transversale à travers l'une des soies piquantes de l' <i>Apis mellifica</i> ♀ (d'après KRAPELIN)	184
FIG. 34. — Aiguillon de l' <i>Apis mellifica</i> ♀ vu par dessus (fig. simplifiée d'après KRAPELIN)	185
FIG. 35, 36. — Coupes transversales à travers la base et le milieu de l'aiguillon de l' <i>Apis mellifica</i> ♀ (d'après KRAPELIN), permettant de voir les rapports de la gouttière lamellaire et des soies piquantes	186
FIG. 37. — Région postérieure d'une jeune larve de l' <i>Apis mellifica</i> ♀ vue par dessous (d'après KRAPELIN)	187
FIG. 38. — Région postérieure de l'abdomen d'une nymphe âgée de l' <i>Apis mellifica</i> ♀ vue par dessus (d'après DEWITZ), permettant de voir l'invagination des derniers urites	187
FIG. 39. — Schéma de la constitution d'un urite type (d'après LACAZE-DUTHIERS)	198
FIG. 40. — <i>Campodea staphylinus</i> ♂ vu par dessous (d'après HAASE) ..	204
FIG. 41. — <i>Japyx gigas</i> ♂ vu par dessous (d'après HAASE)	205
FIG. 42. — <i>Machilis maritima</i> ♀ vue par dessous (d'après HAASE)	206
FIG. 43. — <i>Scolopendrella immaculata</i> vue par dessous (d'après HAASE) ..	208

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE I

Fig. 1. *Periplaneta americana* ♀ adulte. — Abdomen vu de côté : I, II, III, IV, V, VI, VII, X, XI, tergites; I', II', III', IV', V', VI', VII', XI', sternites; *c*, cerques.

Fig. 2. *Id.* — Partie postérieure gauche de l'abdomen, laissant voir les relations qui existent entre l'armure génitale et les huitième et neuvième tergites : VIII, IX, X, XI, tergites; le dixième montre son dédoublement en deux feuillets, grâce au rabattement du feuillet supérieur; XI', sternite; *a*, pièce triangulaire; *b*, pièce ovale de renforcement; *c*, baguette; *d*, membrane; *e*, membrane.

Fig. 3. *Id.* — Septième sternite vu par dessus; la moitié gauche a été en partie enlevée : *a*, valves de la région postérieure; *b*, membrane d'union des valves; *c*, articulation de la valve gauche avec la région antérieure; *d*, région antérieure du septième sternite; *e*, base élargie de la membrane d'union des valves; *f*, membrane latérale plissée du septième sternite; *g*, les deux pièces de renforcement enchâssées dans cette membrane; *h*, pont ou isthme membraneux dépendant de la même membrane; il a été coupé suivant une ligne parallèle à l'axe antéro-postérieur du corps; *i*, membrane antérieure allant rejoindre l'armure génitale.

Fig. 4. *Id.* — Vue d'ensemble de l'armure génitale débarrassée de ses membranes, par dessus : VIII, IX, tergites; *a*, baguettes; *a. a*, apophyses génitales accessoires; *a. i*, apophyses génitales inférieures; *a. s*, apophyses génitales supérieures; *c*, cacolét; *d*, pièce trapézoïde; *e*, bague avec les apophyses génitales supérieures; *f*, pièce triangulaire; *g*, pièce ovale de renforcement.

Fig. 5. *Id.* — Pièces de l'armure génitale séparées, vues par dessus, montrant leurs relations avec les membranes : *A*, baguette gauche. *B*, apophyse génitale inférieure gauche. *C*, cacolét. *D*, pièce trapézoïde. *E*, bague et apophyses génitales supérieures; *a* et *b*, apophyses latérales antérieure et postérieure de la bague; *c*, bord antéro-inférieur des apophyses génitales supérieures; *t*, tubercule inférieur de la bague. *F*, apophyses génitales accessoires. *G*, les mêmes vues de côté; *d*, base des apophyses génitales accessoires; *l*, rudiments d'appendices latéro-inférieurs des apophyses génitales accessoires; *m*, base des apophyses génitales accessoires.

Fig. 6. *Id.* — Abdomen de nymphe vu par dessus, au stade

représenté Pl. II, fig. 5 : V, VI, VII, VIII, IX, X, tergites; XI', sternite; *c*, cerques.

Fig. 7. *Id.* — Le même par dessous : V, VI, VII, VIII, IX, X, tergites; V', VI', VII', XI', sternites; *c*, cerques; *s*, styles du neuvième sternite.

PLANCHE II

Fig. 1. *Periplaneta americana* ♀ adulte. — Vue d'ensemble demi-schématique de la région postérieure de l'abdomen ouverte par dessus; les systèmes circulatoire, digestif et reproducteur, ainsi que les trachées ont été enlevés pour permettre de mieux voir la disposition de l'armure génitale; V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, tergites; VII', XI', sternites; *a*, pleurites.

Fig. 2. *Id.* — Schéma de l'armure génitale vue par dessus, permettant de reconnaître les points d'insertions musculaires : VIII, IX, X, XI, tergites; XI', sternite.

Fig. 3. Nymphe de *Id.* — Huitième et neuvième sternites vus par dessus, à un stade très jeune; les téguments de l'animal ont été fendus le long de la ligne médiane dorsale du corps; les membranes intersegmentaires ne sont pas figurées : A, IX'. B, VIII', sternites.

Fig. 4. *Id.* — Les mêmes sternites vus par dessus à un stade plus âgé : A IX', B VIII', sternites.

Fig. 5. *Id.* — Les derniers urites vus par dessus, à un stade plus âgé; les membranes intersegmentaires ont été remplacées par des lignes : VII, VIII, IX, X, XI et XI', derniers urites; *a*, pièce articulaire entre le tergite et le sternite du neuvième urite; *c*, cerques; *s*, styles du neuvième urite.

Fig. 6. *Id.* — Huitième et neuvième sternites vus par dessus, à un stade plus âgé : A, IX, neuvième sternite. B a, VIII', huitième sternite. B b, VIII', le même vu par dessous.

Fig. 7. *Id.* — Neuvième sternite vu par dessus, à un stade plus âgé; IX', sternite.

Fig. 8. *Id.* — Huitième et neuvième sternites vus par dessus, après la dernière mue : A, IX', neuvième sternite. B, VIII', huitième sternite. C, membrane d'union du septième sternite au huitième, chitinisée en *l*.

PLANCHE III

Fig. 1. *Aeschna grandis* ♀ adulte. — Extrémité postérieure de l'abdomen vue de côté; VII, VIII, IX, X, XI, tergites; VIII', IX', X', XI', sternites; *a.i*, apophyses génitales inférieures; *a.s*, apophyses génitales supérieures; *b*, pièce basale de renforcement des apophyses génitales inférieures; *c*, cerques; *sl*, styles des apophyses génitales supérieures.

Fig. 2. *Id.* — Derniers anneaux de l'abdomen vus par dessous : VIII, IX, X, tergites; VIII', IX', X', XI', sternites; *a.i*, apophyses génitales

inférieures; *a.s.*, apophyses génitales supérieures; *b.*, pièce basale de renforcement des apophyses génitales inférieures; *c.*, cerques; *st.*, styles des apophyses génitales supérieures.

Fig. 3. *Id.* — Huitième et neuvième sternites modifiés pour former l'armure génitale, vus latéro-inférieurement: IX, tergite; VIII', *a.a.*, apophyses génitales accessoires; *a.i.*, apophyses génitales inférieures; *a.s.*, apophyses génitales supérieures; *b.*, pièce basale de renforcement des apophyses génitales inférieures; *g.*, pièce latérale filiforme; *r.*, son appendice postérieur; *st.*, styles des apophyses génitales supérieures.

Fig. 4. *Id.* — Neuvième sternite vu par dessus: *a.a.*, apophyses génitales accessoires; *a.i.*, apophyses génitales inférieures; *a.s.*, apophyses génitales supérieures; *c.*, aiguille chitinisée de la base des apophyses accessoires; *g.*, conduit génital; *h.*, base membraneuse des apophyses accessoires; *i.*, union des apophyses supérieures au tiers postérieur; *st.*, styles des apophyses génitales supérieures; *v.*, appendice postérieur de la pièce latérale filiforme.

Fig. 5. *Gryllotalpa vulgaris* ♀ adulte. — Extrémité postérieure de l'abdomen vue de côté: VI, VII, VIII, IX, X, XI, tergites; VI', VII', VIII', IX', XI', sternites; *c.*, cerques; *s.*, stigmates.

Fig. 6. *Id.* — Région postérieure de l'abdomen ouverte par dessus, après séjour dans un bain de potasse caustique: VII, VIII, IX, X, XI, tergites; VII', VIII', IX', XI', sternite; *a.*, anus; *c.*, cerques; *c.g.*, orifice du conduit génital, au-dessous de la languette du neuvième sternite; *o.*, orifices des glandes anales; *r.*, glandes accessoires; *s.*, stigmates.

PLANCHE IV

Fig. 1. *Gryllotalpa vulgaris* ♀ adulte. — Région postérieure de l'abdomen vue par dessous: VI, VII, VIII, IX, X, XI, tergites; VI', VII', VIII', XI', sternites; *c.*, cerques.

Fig. 2. *Id.* — Région postérieure de l'abdomen vue par dessus: V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, tergites; *c.*, cerques.

Fig. 3. *Id.* — Vue d'ensemble demi-schématique de la région postérieure de l'abdomen ouverte par dessus; les systèmes circulatoire, digestif et reproducteur, ainsi que les trachées ont été enlevés pour permettre de mieux reconnaître la disposition de l'armure génitale: VII, VIII, IX, X, XI, tergites; VII', VIII', IX', XI', sternites; *a.*, anus; *c.*, cerques; *o.*, orifices des glandes anales; *s.*, stigmates.

Fig. 4. *Mantis religiosa* ♀ adulte. — Région postérieure de l'abdomen vue de côté: VI, VII, VIII, IX, X, tergites; V', VI', VII', XI', sternites; *a.i.*, apophyses génitales inférieures; *a.s.*, apophyses génitales supérieures; *c.*, cerques; *s.*, stigmates.

Fig. 5. *Id.* — Abdomen vu par dessus: VI, VII, VIII, IX, X, tergites; VII', sternite; *a.i.*, apophyses génitales inférieures; *a.s.*, apophyses génitales supérieures; *c.*, cerques.

PLANCHE V

Fig. 1. *Mantis religiosa* ♀ adulte. — Région postérieure du septième sternite vue par dessous : VII', sternite; *a.i.*, apophyses génitales inférieures.

Fig. 2. *Id.* — Septième sternite vu par dessus : VII, sternite; *m*, sa membrane d'union avec l'armure génitale.

Fig. 3. *Id.* — Région postérieure de l'abdomen ouverte par dessus; toutes les parties molles ont été enlevées à l'aide d'un bain de lessive de potasse; la moitié droite est rabattue sur le côté : VII, VIII, IX, X, XI, tergites; VI', VII', XI', sternites; *a.a.*, apophyses génitales accessoires; *a.s.*, apophyses génitales supérieures; *b.*, base des apophyses génitales accessoires; *c.*, cerques; *e.*, petites apophyses antéro-latérales de la bague; *f.*, face inférieure losangique de la bague; *h.*, baguette; *p.*, petites pièces de renforcement de la membrane intersegmentaire qui relie le septième sternite au huitième; *s.*, stigmates.

Fig. 4. *Id.* — Pièces du squelette génital isolées vues par dessus : *A.*, baguette droite. *B.*, bague; *a.s.*, apophyses génitales supérieures; *d.*, apophyses latérales de la bague; *e.*, ses apophyses antéro-latérales; *g.*, sa face inférieure losangique; *i.*, membrane d'union des apophyses supérieures avec les accessoires. *C.*, apophyses accessoires; *b.*, leur base; *t.*, face supérieure de la bague, à laquelle sont soudées les apophyses accessoires. *D.*, apophyses génitales inférieures; *h.*, apophyse gauche; *j.*, pièce basilaire de renforcement de l'apophyse génitale inférieure; *m.*, membrane du cul de sac génital; *q.*, crochet de l'apophyse; *r.*, angle antéro-interne de la pièce de renforcement; *v.*, angle antéro-externe de l'apophyse. *E.*, région de l'orifice de l'utérus; *b.*, plaque triangulaire; *m.*, petites pièces de renforcement de la plaque triangulaire; *n.*, languette membraneuse saillante; *u.*, orifice de l'utérus; *v.*, pièces en forme de virgule.

Fig. 5. *Id.* — Apophyses accessoires vues de côté : *b.*, leur base; *d.*, appendices latéraux; *t.*, point de soudure de la bague.

PLANCHE VI

Fig. 1. *Platyphyllum giganteum* ♀ adulte. — Extrémité postérieure de l'abdomen vue de côté : VII, VIII, IX, X, XI, tergites; VII', VIII', XI', sternites; *a.i.*, apophyses génitales inférieures; *a.s.*, apophyses génitales supérieures; *c.*, cerques; *m.*, support de l'apophyse génitale supérieure; *s.*, stigmates.

Fig. 2. *Id.* — Extrémité de l'abdomen ouverte par dessus; les parties molles ont été détruites par un bain de lessive de potasse : IX, X, XI, tergites; XI', sternite; *a.a.*, apophyses génitales accessoires; *a.s.*, apophyses génitales supérieures; *c.*, cerques; *l.*, apophyse lancéolée des apophyses génitales accessoires; *m.*, support de l'apophyse génitale supérieure.

Fig. 3. *Id.* — Neuvième anneau abdominal et pièces qui en dépendent, vus par dessus; la partie droite est rabattue, la partie gauche maintenue dans sa position normale : IX, tergite; *a.a.*, apophyses génitales accessoires; *a.s.*, apophyses génitales supérieures; *b.*, base antéro-inférieure des apophyses génitales accessoires; *c.*, leur appendice lancéolé; *d.*, leurs appendices inféro-latéraux; *l.*, appendice antérieur aplati du neuvième urite; *m.*, support de l'apophyse génitale supérieure; *o.*, orifice de l'oviducte; *x.*, articulation inférieure des apophyses génitales supérieure et accessoire; *y.*, bande chitinisée représentée brisée qui unit, de chaque côté, la base supérieure des apophyses génitales accessoires à l'apophyse génitale supérieure.

Fig. 4. *Id.* — Huitième anneau abdominal et pièces qui en dépendent, vus par dessus : VII, VIII, tergites; VII', VIII', sternites; *a.i.*, apophyses génitales inférieures; *a.s.*, apophyses génitales supérieures; *d.*, crochet chitinisé appartenant à l'apophyse génitale inférieure; *p.*, bord inférieur du support de l'apophyse génitale supérieure; *q.*, son bord antérieur; *s.*, stigmate; *x.*, articulation inférieure des apophyses génitales supérieure et accessoire.

Fig. 5. *Id.* — Apophyses génitales accessoires vues par dessous : *b.*, leur base; *c.*, leur apophyse lancéolé; *f.*, *n.*, *p.*, membranes; *y.*, bande chitinisée inférieure des apophyses accessoires.

PLANCHE VII

Fig. 1. *Stauronotus maroccanus* ♀ adulte. — Région postérieure de l'abdomen vue de côté : VII, VIII, IX, X, XI, tergites; VII', VIII', XI', sternites; *a.i.*, apophyses génitales inférieures; *a.s.*, apophyses génitales supérieures; *c.*, cerques; *s.*, stigmates.

Fig. 3. *Id.* — Région postérieure de l'abdomen vue par dessus : VIII, IX, X, XI, tergites; XI', sternite; *c.*, cerques.

Fig. 6. *Id.* — Région postérieure de l'abdomen vue par dessous : VIII, IX, X, tergites; VIII', XI', sternites; *a.a.*, apophyses génitales accessoires; *a.i.*, apophyses génitales inférieures; *a.s.*, apophyses génitales supérieures; *c.*, cerques.

Fig. 4. *Id.* — Derniers urites ouverts par dessus : VIII, IX, XI, tergites; VIII', XI', sternites; *a.*, paroi interne du rectum; *a.a.*, apophyses génitales accessoires; *a.i.*, apophyses génitales inférieures; *a.s.*, apophyses génitales supérieures; *c.*, cerques; *p.c.*, poche copulatrice.

Fig. 5. *Id.* — Huitième sternite et pièces de l'armure qui en dépendent vues par dessus : A, huitième urite; VIII, tergite; VIII', sternite; *c.g.*, conduit génital; *p.*, lame bilobée due au repli postérieur du huitième sternite; *c.*, parties centrales plus chitinisées de ces lobes. B *a.*, apophyses génitales inférieures; *a.i.*, apophyses génitales inférieures; *c.h.*, pièce de renforcement en forme de croissant de ces apophyses; *p.c.*, poche copulatrice. B *b.*, les mêmes vues par dessous; *a.i.*, apophyses génitales inférieures; *p.c.*, poche copulatrice; *t.*, lames triangulaires de la base des apophyses génitales inférieures.

Fig. 6. *Id.* — Neuvième urite et pièces de l'armure qui en dépendent : *A*, neuvième urite vu par dessus ; *a.a.*, apophyses génitales accessoires ; *a.s.*, apophyses génitales supérieures ; *b*, base des apophyses accessoires ; *d*, base des apophyses supérieures ; *n*, membrane englobant les apophyses accessoires ; *o*, pièce d'union transversale de la région moyenne des apophyses supérieures ; *q*, repli formant les appendices chitinisés articulés de la membrane intersegmentaire du huitième sternite au neuvième ; *y*, membrane tergo-sternale du neuvième urite. *B*, neuvième urite vu par dessous ; *a.a.*, apophyses génitales accessoires ; *a.s.*, apophyses génitales supérieures ; *m*, membrane intersegmentaire du huitième sternite au neuvième ; *n*, membrane englobant les apophyses accessoires ; *p*, crête inférieure des apophyses génitales supérieures.

Fig. 7. *Id.* — Abdomen vu de côté : VI, VII, VIII, IX, X, XI, tergites ; VII', XI', sternites ; *a.i.*, apophyses génitales inférieures ; *a.s.*, apophyses génitales supérieures ; *c*, cerques ; *s*, stigmates.

Fig. 8. *Id.* — Le même vu par dessous : VII, VIII, IX, X, tergites ; VII', VIII', IX', sternites ; *a.i.*, apophyses génitales inférieures ; *a.s.*, apophyses génitales supérieures ; *c*, cerques.

Fig. 9. *Id.* — Derniers anneaux abdominaux à un stade très jeune, ouverts par dessus : IX, X, XI, tergites ; XI', sternite ; *a.s.*, apophyses génitales supérieures ; *c*, cerques.

Fig. 10. *Id.* — Les mêmes, à un stade plus âgé, ouverts par dessous : IX, X, XI, tergites ; XI', sternite ; *c*, cerques vus par transparence.

PLANCHE VIII

La teinte grise indique les pièces qui appartiennent au huitième sternite, la teinte rose celles qui appartiennent au neuvième.

Fig. 1. *Periplaneta americana* ♀ adulte. — Vue d'ensemble de l'armure génitale par dessus (*Voy.* pour l'explication des lettres Pl. I, fig. 4).

Fig. 2. Nymphe de *Periplaneta americana* ♀. — Huitième et neuvième urites vus par dessus à un stade jeune (*Voy.* Pl. II, fig. 5).

Fig. 3. *Id.* — Les mêmes vus par dessus à un stade plus avancé (*Voy.* Pl. II, fig. 6).

Fig. 4. *Id.* — Huitième et neuvième sternites vus par dessus, chez un individu anormal, à un stade immédiatement antérieur à la dernière mue (*Voy.* Pl. II, fig. 10).

Fig. 5. *Aeschna grandis* ♀ adulte. — Huitième et neuvième sternites vus latéro-inférieurement (*Voy.* Pl. III, fig. 3).

Fig. 6. *Gryllotalpa vulgaris* ♀ adulte. — Région postérieure de l'abdomen couverte par dessus (*Voy.* Pl. III, fig. 6).

Fig. 7. *Mantis religiosa* ♀ adulte. — Schéma permettant de voir de côté la disposition des pièces de l'armure : VIII, IX, X, XI, tergites ; VII', XI', sternites ; *a*, tube digestif ; *a.a.*, apophyses génitales acces-

soires : *a.i.*, apophyses génitales inférieures ; *a.s.*, apophyses génitales supérieures ; *b.*, baguette ; *c.*, canal de la poche copulatrice ; *e.*, pièce basilaire de renforcement de l'apophyse génitale inférieure ; *f.*, plaque triangulaire ; *g.*, petites pièces de renforcement de la pièce triangulaire ; *h.*, pièces en forme de virgule ; *u.*, utérus.

Fig. 8. *Platyphyllum giganteum* ♀ adulte. — Neuvième anneau abdominal et les pièces qui en dépendent vus par dessus (Voy. Pl. VI, fig. 3).

Fig. 9. *Id.* — Huitième anneau abdominal et les pièces qui en dépendent vus par dessus (Voy. Pl. VI, fig. 4).

Fig. 10. *Stauronotus maroccanus* ♀ adulte. — Derniers sternites ouverts par dessus (Voy. Pl. VII, fig. 4).

PLANCHE IX

Fig. 1. *Periplaneta americana* ♂ adulte. — Abdomen vu de côté : I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, tergites ; I', II', III', IV', V', VI', VII', VIII', IX', XI', sternites ; *c.*, cerques ; *st.*, styles.

Fig. 2. *Id.* — Extrémité postérieure de l'abdomen vue par dessous : IX, X, tergites ; IX' sternite ; *a.*, ancoche antérieure du neuvième sternite ; *c.*, cerques ; *st.*, styles sous-génitaux.

Fig. 4. *Id.* — Moitié de l'extrémité postérieure de l'abdomen ouverte par dessus : IX, X, tergites ; IX', XI', sternites ; *b.*, bande membraneuse qui sépare les deux régions du neuvième sternite ; *c.*, cerques ; *i.*, plaque oblongue ; *m.*, membrane de fermeture postérieure de l'abdomen ; *r.*, région recouverte du neuvième sternite ; *st.*, styles sous-génitaux.

Fig. 4. *Id.* — Armure génitale vue par dessus dans sa position normale : IX', sternite ; *i.*, plaque oblongue.

Fig. 5. *Id.* — Extrémité postérieure de l'abdomen vue de côté : IX, X, tergites ; IX', sternite ; *c.*, cerques ; *d.*, tête d'oiseau ; *e.*, lame enroulée inférieure ; *i.*, plaque oblongue ; *p.*, pénis ; *st.*, styles sous-génitaux ; *t.*, titillateur.

Fig. 6. *Id.* — Pièces génitales écartées vues par dessus : *a.*, lame circulaire supérieure ; *b.*, lame circulaire inférieure ; *c.*, lame triangulaire ; *d.*, tête d'oiseau ; *e.*, lame enroulée inférieure ; *f.*, lame enroulée supérieure et son contrefort ovalaire ; *g.*, pièce en demi-anneau ; *h.*, pièce accessoire ovalaire ; *i.*, pièce accessoire triangulaire ; *p.*, pénis ; *t.*, titillateur.

Fig. 7. *Id.* — Mode d'union des pièces triangulaire et circulaire inférieure de l'armure vu par dessus : *a.*, pièce circulaire inférieure ; *b.*, pièce triangulaire ; *c.*, apophyse antérieure de la pièce circulaire ; *d.*, son apophyse externe ; *i.*, son apophyse antéro-interne ; *f.*, bord postérieur épaissi de la pièce triangulaire ; *l.*, apophyse transversale de la pièce circulaire.

Fig. 8. *Id.* — Pièce en forme de tête d'oiseau de l'armure vue par dessus et en partie dissociée.

PLANCHE X

Fig. 1. *Periplaneta americana* ♂ adulte. — Région postérieure de l'abdomen ouverte par dessus; les viscères ont été enlevés pour laisser mieux voir la disposition des systèmes musculaire et nerveux: VI, VII, VIII, IX, X, XI, tergites; XI', sternite.

Fig. 2. *Id.* — Muscles de rattachement et muscles propres de l'armure vus par dessus: *a*, lame circulaire supérieure; *b*, lame circulaire inférieure; *c*, lame triangulaire; *d*, tête d'oiseau; *e*, lame enroulée inférieure; *f*, lame enroulée supérieure; *g*, pièce en demi-anneau; *p*, pénis; *t*, titillateur.

Fig. 3. *Id.* — Schéma indiquant l'innervation des muscles de l'armure: IX, tergite; XI', sternite; *a*, lame circulaire supérieure; *b*, lame circulaire inférieure; *c*, lame triangulaire; *d*, tête d'oiseau; *e*, lame enroulée inférieure; *f*, lame enroulée supérieure; *g*, pièce en demi-anneau; *h*, *i*, pièces accessoires; *p*, pénis; *t*, titillateur.

Fig. 4. Nymphe de *Id.* — Région postérieure de l'abdomen vue par dessus, à un stade jeune; le huitième et le neuvième tergites ne sont visibles qu'après section du septième; le huitième a été également en partie sectionné: V, VI, VII, VIII, IX, X, tergites; *c*, cerques; *st*, styles sous-génitaux.

Fig. 5. *Id.* — La même vue par dessous: X, tergite; IV', V', VI', VII', VIII', IX', sternites; *c*, cerques; *st*, styles sous-génitaux.

PLANCHE XI

Fig. 1. Nymphe de *Periplaneta americana* ♂. — Derniers sternites vu par dessus, à un stade jeune (*Voy.* Pl. X, fig. 4 et 5): VIII, IX, X, tergites; VIII', IX', XI', sternites; *c*, cerques; *st*, styles sous-génitaux.

Fig. 2. *Id.* — Ébauche de l'armure génitale vue par dessus, à un stade plus jeune: IX', sternite; *l*, bosse arrondie gauche; *m*, protubérance à extrémité bilobée; *n*, protubérance aplatie; *o*, mamelon ovoïde droit; *st*, styles sous-génitaux.

Fig. 3. *Id.* — La même, à un stade plus âgé, vue par dessus: IX', sternite; *l*, bosse arrondie gauche; *m*, protubérance à extrémité bilobée; *n*, protubérance aplatie; *o*, mamelon ovoïde droit; *st*, styles sous-génitaux; *t*, ébauche du titillateur (vue par transparence).

Fig. 4. *Id.* — La même, à un stade plus âgé, vue par dessous: IX', sternite; *a*, ébauche de la lame circulaire supérieure; *d*, ébauche de la tête d'oiseau; *e*, ébauche de la lame enroulée inférieure; *p*, ébauche du pénis; *st*, styles sous-génitaux; *t*, ébauche du titillateur.

Fig. 5. *Id.* — Les pièces génitales isolées en deux groupes, vues par dessus: *a*, ébauche de la lame circulaire supérieure; *b*, ébauche de la

lame circulaire inférieure; *d*, ébauche de la tête d'oiseau; *e*, ébauche de la lame enroulée inférieure; *f*, *f'*, *f''*, ébauches de la lame enroulée supérieure; *h*, ébauche de la pièce en demi-anneau; *p*, ébauche du pénis; *t*, ébauche du titillateur.

Fig. 6. *Mantis religiosa* ♂ adulte. — Région postérieure de l'abdomen vue de côté: V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, tergites; V', VII', VIII', IX', XI', sternites; *c*, cerques; *p*, pleurite; *s*, stigmates; *st*, styles sous-génitaux; *v*, pièce lamellaire inférieure; *x*, massue; *y*, crochet; *z*, hache.

Fig. 7. *Id.* — Extrémité postérieure de l'abdomen vue par dessus: VII, VIII, IX, X, XI, tergites; VII', VIII', IX', XI', sternites; *c*, cerques; *st*, styles sous-génitaux.

Fig. 8. *Id.* — Squelette génital vu par dessus; l'animal a été ouvert sur le dos le long de la ligne longitudinale médiane: VII, VIII, IX, X, XI, tergites; VII', VIII', IX', X', XI', sternites; *b*, rebord épaissi du neuvième sternite; *c*, cerques; *d*, apophyse supérieure de la pièce en crochet *y*; *f*, son apophyse inférieure; *o*, articulation postérieure de la massue *x* avec la pièce lamellaire inférieure *v*; *p*, appendice antérieur du neuvième sternite; *p*, pleurites; *q*, tête articulaire postérieure de la région filiforme de la hache *z*; *s*, stigmates; *st*, styles sous-génitaux; *u*, tête renflée du manche de la hache *z*; *v*, pièce lamellaire inférieure; *x*, massue; *y*, crochet; *z*, hache.

Fig. 9. *Id.* — Pièces séparées de l'armure génitale vues par dessus: *a*, apophyse gauche de la pièce lamellaire inférieure *v*; *d*, apophyse supérieure du crochet *y*; *f*, son apophyse inférieure; *g*, tête de l'apophyse supérieure *d* du crochet *y*; *q*, tête articulaire postérieure de la région filiforme *r* de la hache *z*; *r*, région filiforme de la hache *z*; *u*, tête renflée du manche de la hache *z*; *v*, pièce lamellaire inférieure; *x*, massue; *y*, crochet; *z*, hache.

Fig. 10. *Id.* — Squelette génital vu par dessus, permettant de voir les attaches membraneuses des pièces: *c*, apophyse gauche de la pièce lamellaire inférieure; *d*, apophyse supérieure du crochet *y*; *f*, son apophyse inférieure; *g*, tête de l'apophyse supérieure *d* du crochet *y*; *l*, *m*, points d'union des régions supérieure et inférieure de la membrane générale; *n*, point de jonction de la région inférieure et de la petite membrane complémentaire; *q*, tête articulaire postérieure de la région filiforme *r* de la hache *z*; *r*, région filiforme de la hache *z*; *u*, tête renflée du manche de la hache *z*; *v*, pièce lamellaire inférieure; *x*, massue; *y*, crochet; *z*, hache;

Fig. 11 et 12. *Id.* — Insertion des muscles proprement dits de l'armure génitale: *v*, pièce lamellaire inférieure; *x*, massue; *y*, crochet; *z*, hache.

PLANCHE XII

Fig. 1. *Gryllotalpa vulgaris* ♂ adulte. — Région postérieure de l'abdomen vue de côté: VI, VII, VIII, IX, X, tergites; VII', VIII', IX', XI', sternites; *c*, cerques; *s*, stigmates.

Fig. 2. *Id.* — La même vue par dessous : XI, tergite ; VII', VIII', IX', XI', sternites ; *a*, anus ; *c*, cerques.

Fig. 3. *Id.* — La même vue par dessus : VIII, IX, X, XI, tergites ; XI', sternite ; *c*, cerques.

Fig. 4. *Id.* — La même ouverte par dessus, laissant voir l'armure dans sa position naturelle verticale à l'état de repos : VI, VII, VIII, IX, X, XI, tergites ; XI', sternite ; *a*, anus ; *c*, cerques ; *c.g.*, conduit génital ; *g*, protubérances membraneuses situées au bord supérieur de l'ouverture du conduit génital ; *n*, demi-canal de la pièce médiane postérieure ; *r*, lame transversale de la même pièce ; *s*, stigmates ; *u*, pièces latérales antérieures.

Fig. 5. *Id.* — La même ouverte par dessus ; le conduit génital, l'armure et la membrane qui unit le bord postérieur de l'armure au onzième sternite ont été coupés suivant le plan longitudinal médian du corps pour montrer la disposition du squelette génital : VII, VIII, IX, X, tergites ; VII', VIII', IX', XI', sternites ; *a*, anus ; *c*, cerques ; *c.g.e*, paroi externe du conduit génital ; *c.g.i*, sa paroi interne ; *f*, protubérances membraneuses situées près des pièces antérieures ; *g.o*, orifice des conduits des glandes de l'anus ; *g*, protubérances membraneuses situées au bord supérieur de l'ouverture du conduit génital ; *h*, protubérances membraneuses situées au bord inférieur de l'ouverture du conduit génital ; *n*, demi-canal de la pièce médiane postérieure ; *r*, lame transversale de la même pièce ; *s*, stigmates ; *u*, pièces latérales antérieures.

Fig. 6. *Id.* — Armure génitale isolée vue par la face antérieure : *n*, demi-canal de la pièce médiane postérieure ; *r*, lame transversale de la même pièce ; *v*, pièces latérales antérieures.

Fig. 7. *Id.* — Pièce médiane postérieure de l'armure vue de côté : *n*, demi-canal de la pièce médiane postérieure ; *r*, lame transversale de la même pièce.

PLANCHE XIII

Fig. 1. *Aeschna grandis* ♂ adulte. — Région postérieure de l'abdomen vue par dessous : VIII, IX, XI, tergites ; VIII', IX', X', XI', sternites ; *c*, cerques ; *l*, rebords membraneux des tergites ; *m*, membranes tergo-sternales ; *o.g*, orifice génital ; *v*, valves.

Fig. 2. *Id.* — La même ouverte par dessus : VIII, IX, X, XI, tergites ; VIII', IX', X', XI', sternites ; *a*, anus ; *c*, cerques ; *l*, rebords membraneux des tergites ; *o.g*, orifice génital ; *v*, valves.

Fig. 3. *Libellula depressa* ♂ adulte. — Région postérieure de l'abdomen vue par dessous : VII, VIII, IX, X, tergites ; VII', VIII', IX', X', XI', sternites ; *c*, cerques ; *d*, papilles du neuvième sternite ; *o.g*, orifice génital ; *p*, pleurites.

Fig. 4. *Id.* — La même ouverte par dessus : VII, VIII, IX, X, XI, tergites ; VII', VIII', IX', X', XI', sternites ; *c*, cerques ; *d*, papilles du neuvième sternite vues par transparence ; *o.g*, conduit génital ; *p*, pleurites ; *s*, stigmates.

Fig. 5. *Ephippiger vitium* ♂ adulte. — Région postérieure de l'abdomen vue de côté : VII, VIII, IX, X, XI, tergites ; VII', VIII', IX', XI', sternites ; *c*, cerques ; *h*, spermatophore ; *s*, stigmates ; *st*, styles sous-génitaux ; *t*, titillateurs ; *v*, vestibule du conduit génital.

Fig. 6. *Id.* — La même ouverte par dessus : VIII, IX, X, XI, tergites ; VIII', IX', XI', sternites ; *a*, anus ; *c*, cerques ; *c.g*, conduit génital ; *g*, glandes accessoires de l'appareil génital ; *l*, lames chitinisées de la membrane de fermeture postérieure de l'abdomen ; *t*, titillateurs ; *v*, replis membraneux du vestibule du conduit éjaculateur.

Fig. 7. *Id.* — Titillateurs ; *l*, lame chitinisée paire ; *m*, membrane unissant la lame chitinisée *l* au onzième sternite ; *n*, membrane unissant la lame chitinisée *l* au neuvième sternite ; *t*, titillateurs.

PLANCHE XIV

Fig. 1. *Stauronotus maroccanus* ♂ adulte. — Région postérieure de l'abdomen vue de côté : VII, VIII, IX, X, XI, tergites ; VII', VIII', IX', XI', sternites ; *c*, cerques ; *s*, stigmates.

Fig. 2. *Id.* — La même vue par dessus : VII, VIII, IX, X, XI, tergites ; IX', XI', sternites ; *c*, cerques.

Fig. 3. *Id.* — La même vue par dessous : IX, X, tergites ; VIII', IX', sternites ; *c*, cerques.

Fig. 4. *Id.* — Extrémité postérieure de l'abdomen ouverte par dessus : VIII, IX, X, XI, tergites ; VIII', IX', XI', sternites ; *c*, cerques ; *l*, lames chitinisées de soutien de l'anus ; *m*, membrane postérieure de l'abdomen ; *v*, pièce chitinisée transversale.

Fig. 5. *Id.* — Armure génitale et pénis : A, armure génitale vue par dessus : *a*, prépuce ; *c*, bourrelet membraneux médian ; *d*, apophyse en virgule ; *e*, rebord externe de la pièce transversale *v* ; *f*, expansion carrée de la pièce transversale *v* ; *g*, rebord postérieur de la pièce transversale *v* ; *h*, apophyses internes chitinisées ; *i*, bord inférieur du bourrelet membraneux médian *c* ; *l*, bord inféro-postérieur des apophyses internes ; *r*, espaces membraneux de la pièce transversale ; *s*, plaques carrées ; *v*, pièce transversale ; *x*, apophyse sphérique de la pièce transversale. B, pénis vu par dessus : *a*, prépuce ; *b*, partie libre du pénis ; *m*, face supérieure de la partie intra-abdominale du pénis. C, pénis vu de côté : *a*, prépuce ; *b*, partie libre du pénis ; *y*, conduit génital ; *z*, chitinisisation latérale de la région interne du pénis.

Fig. 6. *Id.* — Moitié gauche de la région postérieure de l'abdomen ouverte par dessus : IX, X, XI, tergites ; IX', XI', sternites ; *c*, cerques.

Fig. 7. Nymphe de *Id.* — Région postérieure de l'abdomen vue de côté ; stade jeune à ailes très courtes : VIII, IX, X, XI, tergites ; VII', VIII', IX', XI', sternites ; *c*, cerques.

Fig. 8. *Id.* — La même vue par dessus : VIII, IX, X, XI, tergites ; IX', XI', sternites ; *c*, cerques.

Fig. 9. *Id.* — La même vue par dessous : VIII, IX, X, XI, tergites; VIII', IX', sternites; *c*, cerques.

Fig. 10. *Id.* — Extrémité postérieure de l'abdomen ouverte par dessus : *c*, ébauche du bourrelet membraneux médian; *e*, ébauche des bords latéraux saillants de la pièce transversale; *g*, ébauche de son bord postérieur; *m*, face supérieure du neuvième sternite; *v*, ébauche de la pièce transversale; *x*, ébauche de ses apophyses sphériques.

Fig. 11. *Id.* — La même, à un état de développement plus avancé : *m*, face supérieure du neuvième sternite.

Fig. 12. *Id.* — La même, après enlèvement du neuvième sternite : *a*, ébauche du prépuce; *b*, ébauche de la partie libre du pénis; *c*, ébauche du bourrelet membraneux médian; *d*, ébauche des apophyses en virgules; *e*, ébauche des bords latéraux de la pièce transversale; *v*, *g*, ébauche de son bord postérieur; *v*, pièce transversale; *x*, ébauche de ses apophyses sphériques.

PLANCHE XV

Fig. 1. *Bombix mori* ♂ adulte. — Extrémité postérieure de l'abdomen vue par derrière : VII, VIII, tergites; VI', VII', VIII', sternites; *o*, ovipositeur.

Fig. 2. *Id.* — Armure génitale vue de côté : VII, VIII, tergites; VIII', sternite; *b.a*, baguettes antérieures intra-abdominales; *b.p*, baguettes postérieures intra-abdominales; *c*, lobes carénés du huitième sternite; *o*, ovipositeur.

Fig. 3. *Id.* — Région postérieure de l'abdomen ouverte par dessus; la membrane qui s'étend du huitième tergite à l'ovipositeur a été fendue et maintenue avec des épingles pour laisser voir le dixième tergite : VII, VIII, IX, X, tergites; VII', VIII', sternites; *b.a*, baguettes antérieures; *b.p*, baguettes postérieures; *d*, point d'union des pièces constituant la huitième urite; *o*, orifice du canal de la poche copulatrice; *s*, stigmates.

Fig. 4. *Id.* — Pièces de l'armure séparées vues par dessus : VIII, IX, X, tergites; VIII', IX', sternites; *b.a*, baguettes antérieures; *b.p*, baguettes postérieures; *c*, lobes carénés du huitième sternite; *m*, membrane intersegmentaire du huitième sternite à l'ovipositeur; *n*, membrane intersegmentaire chitinisée du septième sternite au huitième; *o*, ouverture du canal de la poche copulatrice; *x*, chitïnisation en forme d'*x* de la membrane *m*.

Fig. 5. *Id.* — Région postérieure de l'abdomen ouverte par dessus; les viscères et les trachées ont été enlevés pour permettre de voir la disposition des muscles et leur mode d'innervation : VI, VII, VIII, IX, X, tergites; VIII', IX', sternites; *b.a*, baguettes antérieures; *b.p*, baguettes postérieures; *d*, point d'union des parties constituant le huitième urite; *e*, vaisseau dorsal; *o*, orifice du canal de la poche copulatrice; *s*, stigmates. La membrane tergo-sternale n'a pas été, par oubli

du graveur, différenciée des parties tégumentaires plus résistantes : les muscles tergo-sternaux, toujours très délicats, ne sont pas figurés.

Fig. 6. *Id.* — Un ganglion abdominal normal vu par dessus : IV, V, urites; *g*, ganglion.

PLANCHE XVI

Fig. 1. *Bombyx mori* ♀ à l'état de nymphe jeune. — Extrémité de l'abdomen vue par derrière : VII, VIII, IX, X, tergites; VII', VIII', sternites; *a*, anus; *o*, orifice de l'oviducte; *p*, repli longitudinal médian de l'expansion triangulaire postérieure du neuvième sternite.

Fig. 2. *Id.* — La même vue de côté après dissection : VII, VIII, IX, X, tergites; VII', VIII', sternites; *b.a*, baguettes antérieures; *b.p*, baguettes postérieures; *e*, expansion triangulaire postérieure du neuvième sternite; *o*, orifice de l'oviducte.

Fig. 3. *Id.* à l'état de nymphe plus âgée. — Extrémité de l'abdomen vue par derrière et renversée : VII, VIII, IX, X, tergites; VII', VIII', IX', sternites; *a*, anus; *e*, expansion triangulaire postérieure du neuvième sternite; *o*, orifice de l'oviducte; *p*, repli longitudinal médian de l'expansion du neuvième sternite.

Fig. 4. *Id.* — Ovipositeur vu par dessus : IX, X, tergites; IX', sternite; *a*, fente anale; *b.p*, baguettes postérieures.

Fig. 5. *Id.* — Le même vu de côté : IX, X, tergites; IX', sternite; *b.p*, baguettes postérieures; *e*, expansion postérieure du neuvième sternite; *o*, orifice de l'oviducte.

Fig. 6. *Acherontia atropos* ♀ adulte. — Région postérieure de l'abdomen vue de côté; les poils et les écailles ont été arrachés : VI, VII, tergites; VI', VII', VIII', sternites; *n*, membrane tergo-sternale; *s*, stigmates.

Fig. 7. *Id.* — La même vue par dessous; les poils et les écailles ont été arrachés : VI, VII, VIII, X, tergites; VI', VII', VIII', IX', sternites; *c*, ouverture du canal de la poche copulatrice; *m*, membrane cannelée; *n*, membrane tergo-sternale; *s*, stigmates.

Fig. 8. *Id.* — Extrémité postérieure abdominale ouverte par dessus : VII, VIII, tergites; VII', sternite; *b.a*, baguettes antérieures; *b.p*, baguettes postérieures; *o*, ovipositeur; *p.c*, canal de la poche copulatrice; *s*, stigmates.

Fig. 9. *Salyrus janira* ♀ adulte. — Région postérieure de l'abdomen, ouverte par dessus : VI, VII, VIII, tergites; VI', VII', VIII', sternites; *b.p*, baguettes postérieures; *m*, membrane intersegmentaire plissée du septième sternite au huitième; *n*, membrane intersegmentaire disposée en cul-de-sac du huitième sternite à l'ovipositeur (cette membrane a été en partie sectionnée sur la figure); *o*, ovipositeur; *p.c*, canal de la poche copulatrice.

PLANCHE XVII

Fig. 1. *Callimorpha hera* ♀ adulte. — Extrémité postérieure de l'abdomen vue par dessous : VII, VIII, tergites (le septième a été sec-

tionné sur la partie gauche de la figure); VI', VII', VIII', sternites; *b.a.*, baguettes antérieures; *c.*, canal de la poche copulatrice; *o.*, ovipositeur.

Fig. 2. *Id.* — Région postérieure de l'abdomen ouverte par dessus : VII, VIII, tergites; VII', VIII', sternites; *b.a.*, baguettes antérieures; *b.p.*, baguettes postérieures; *c.p.*, canal de la poche copulatrice; *o.*, ovipositeur.

Fig. 3. *Pieris brassicae* ♀ adulte. — Extrémité postérieure de l'abdomen ouverte par dessus : VII, VIII, tergites; VII', sternite; *b.a.*, baguettes antérieures; *b.p.*, baguettes postérieures; *m.c.*, zone de chitini-sation ovulaire de la membrane; *o.*, ovipositeur; *p.c.*, canal de la poche copulatrice.

Fig. 4. *Id.* — Région postérieure de l'abdomen vue par dessous : VI, VII, VIII, tergites; VI', VII', sternites; *o.*, ovipositeur.

Fig. 5. *Id.* — Moitié gauche de l'armure femelle vue obliquement par dessus : VII, VIII, tergites; *b.a.*, baguettes antérieures; *b.p.*, baguettes postérieures; *d.*, apophyses sternales de la membrane d'union du huitième sternite à l'ovipositeur; *i.*, apophyses latéro-antérieures constituant le huitième sternite; *m.c.*, zone de chitini-sation ovulaire de la membrane; *o.*, ovipositeur.

Fig. 6. *Id.* — Partie de la même vue par dessous : VIII, tergite; *b.a.*, baguettes antérieures; *d.*, apophyses sternales de la membrane d'union du huitième sternite à l'ovipositeur; *i.*, apophyses latéro-antérieures constituant le huitième sternite; *m.c.*, zone de chitini-sation ovulaire de la membrane.

Fig. 7. *Zeuzera æsculi* ♀ adulte. — Extrémité abdominale vue de profil à l'état d'activité des organes génitaux : VI, VII, VIII, IX, X, tergites; IX', sternite; *o.*, anus et orifice de l'oviducte.

Fig. 8. *Id.* — La même vue par dessous : X, tergite; VI', VII', VIII', IX', sternites; *o.*, anus et orifice de l'oviducte.

Fig. 9. *Id.* — Derniers anneaux de l'abdomen vus par dessus : VII, VIII, IX, X, tergites; IX', sternite; *b.a.*, baguettes antérieures; *b.p.*, baguettes postérieures; *m.*, membrane d'union du sixième urite au septième.

Fig. 10. *Bombyx mori* ♂ adulte. — Extrémité de l'abdomen vue par dessous; les poils et les écailles ont été arrachés : VII, VIII, IX, X, tergites, VII', VIII', IX', X', sternites; *a.*, anus; *p.*, pénis; *v.*, valves.

Fig. 11. *Id.* — La même vue par derrière : X, tergite; X', sternite; *d.*, pièces de protection du pénis; *p.*, pénis; *v.*, valves.

Fig. 12. *Id.* — Pièces du squelette génital isolées : A a, neuvième et dixième tergites vus par dessus : IX, X, tergites; *t.*, tubercules du dixième tergite. A b, neuvième tergite et dixième urite vus de côté : IX, X, tergites; X', sternite; *a.*, anus; *t.*, tubercule du dixième tergite. B, région du neuvième sternite : IX', sternite; *o.g.*, orifice génital; *s.*, saccus; *v.*, valves. C, région du pénis : *p.*, pénis. D, région du huitième sternite : VIII', sternite; *y.*, ses crochets.

PLANCHE XVIII

Fig. 1. *Bombyx mori* ♂ adulte. — Région postérieure de l'abdomen ouverte par dessus; les viscères et les trachées ont été enlevés pour laisser voir les muscles et leur mode d'innervation: VI, VII, VIII, IX, X, tergites; VII', VIII', sternites; *v*, valves.

Fig. 2. *Id.* à l'état de nymphe jeune. — Extrémité postérieure de l'abdomen vue par derrière: VII, VIII, X, tergites; IX', X', sternites; *p*, pénis; *r*, rectum; *v*, valves.

Fig. 3. *Id.* — La même vue par derrière, mais renversée: VII, VIII, X, tergites; IX', X', sternites; *p*, pénis; *r*, rectum; *v*, valves.

Fig. 4. *Id.* à un stade plus avancé. — Extrémité postérieure de l'abdomen vue par derrière: VII, VIII, X, tergites; IX', X', sternites; *p*, pénis; *r*, rectum; *v*, valves.

Fig. 5. *Id.* à un stade ultérieur. — La même vue dans la même situation: VII, VIII, X, tergites; IX', X', sternites; *p*, pénis; *r*, rectum; *v*, valves.

Fig. 6. *Id.* à un stade âgé. — Neuvième et dixième urites vus par derrière: IX, X, tergites; X', sternite.

Fig. 7. *Id.* — Extrémité postéro-inférieure de l'abdomen vue par dessous: X, tergite; IX', X', sternites; *s*, saccus; *p*, pénis; *r*, rectum; *v*, valves.

PLANCHE XIX

Fig. 1. *Saturnia pyri* ♂ adulte. — Région postérieure de l'abdomen, débarrassée de ses poils et écailles, vue de côté: V, VI, VII, VIII, IX, X, tergites; VI', VII', VIII', sternites; *s*, stigmates; *v*, valves.

Fig. 2. *Id.* — La même vue par dessous: VII, VIII, X, tergites; VII', VIII', sternites; *a*, anus; *d*, crochet chitinisé du pénis; *i*, bague interne du pénis; *l*, bague externe du pénis; *p*, pénis; *r*, apophyses de la bague *l* externe; *v*, valves.

Fig. 3. *Id.* — Moitié gauche de l'armure génitale permettant de voir ses relations avec le neuvième urite: IX, X, tergites; IX', sternite; *c*, crochets des valves; *d*, crochet chitinisé du pénis; *e*, apophyse antérieure de la bague *i* interne du pénis; *i*, bague interne du pénis; *l*, bague externe du pénis; *p*, pénis; *s*, saccus; *v*, valves.

Fig. 4. *Id.* — Les diverses parties de la région postérieure de l'abdomen isolées: A, neuvième et dixième urites vus de côté: IX, X, tergites; IX', sternite; *s*, saccus. B a, valve droite vue par son côté externe: *c*, crochet de la valve; *v*, valve. B b, la même vue par son côté interne: *c*, crochet de la valve; *v*, valve. C a, bague externe et pénis dans sa position naturelle vus par dessus (les membranes d'union ont été enlevés): *d*, crochet chitinisé du pénis; *e*, apophyse antérieure de la bague interne du pénis; *i*, bague interne du pénis; *l*, bague externe du pénis; *p*, pénis; *r*, apophyses de la bague externe. C b,

bague externe vue de côté; *l*, bague externe; *r*, ses apophyses. D, bague interne vue de côté; *c*, apophyse antérieure de la bague; *i*, corps de la bague. E, pénis vu de côté; *d*, crochet chitinisé du pénis; *p*, pénis; *u*, anneau complet du pénis; *y*, canal éjaculateur.

Fig. 5. *Papilio machaon* ♂ adulte. — Moitié gauche de l'armure vue de côté; les poils et les écailles ont été enlevés: IX, X, tergites; IX', sternite; *a*, anus; *p*, pénis; *s*, saccus; *sc*, scaphium (dixième sternite membraneux); *v*, valves.

Fig. 6. *Acherontia atropos* ♂ adulte. — Extrémité postérieure de l'abdomen vue de côté; les poils et écailles ont été enlevés: VI, VII, VIII, X, tergites; VI', VII', VIII', sternites; *v*, valves.

Fig. 7. *Id.* — La même vue par dessous: VII, VIII, X, tergites; VII', VIII', sternites; *p*, pénis; *sc*, scaphium; *v*, valves.

Fig. 8. *Id.* — Moitié gauche de l'armure laissant voir ses rapports avec le neuvième urite: IX, X, tergites; IX', sternite; *a*, anus; *b*, zone chitinisée du scaphium; *c*, crochets des valves; *p*, pénis; *s*, saccus; *sc*, scaphium; *v*, valves.

Fig. 9. *Sphinx couvoluti* ♂ adulte. — Extrémité postérieure de l'abdomen ouverte par dessus: VIII, IX, X, tergites; VIII', IX', sternites; *c*, touffes de poils blancs à la face supérieure du neuvième tergite; *p*, pénis; *v*, valves.

Fig. 10. *Pieris brassicae* ♂ adulte. — Moitié gauche de l'armure génitale: IX, X, tergites; IX', sternite; *a*, anus; *d*, pièce de protection du pénis insérée sur la membrane; *p*, pénis; *s*, saccus; *sc*, scaphium; *v*, valves.

PLANCHE XX

Fig. 1. *Hydrophilus piceus* ♀ adulte. — Région postérieure de l'abdomen vue par dessus à l'état d'activité des organes génitaux; les derniers segments font saillie au-delà de l'extrémité postérieure du corps: VI, VII, VIII, tergites; VI', sternite; *a*, anus; *e*, apophyses externes du huitième sternite; *l*, membrane tergo-sternale; *n'*, membrane d'union du septième sternite au huitième.

Fig. 2. *Id.* — Septième urite ouvert par dessus suivant une ligne longitudinale médiane: VII, tergite; VII', sternite; *d*, région antérieure du septième sternite; *n'*, membrane d'union du septième sternite au huitième.

Fig. 3. *Id.* — Huitième urite ouvert par dessus suivant une ligne longitudinale médiane: VIII, tergite; VIII', sternite; *e*, apophyses externes du huitième sternite; *i*, ses apophyses internes; *n*, membrane de fermeture postérieure de l'abdomen; *n'*, membrane d'union du septième sternite au huitième.

Fig. 4. *Batocera rubus* ♀ adulte. — Région postérieure de l'abdomen vue de côté: V, VI, VII, VIII, tergites; V', VI', VII', VIII', sternites; *i*, appendice massuliforme latéral de l'extrémité postérieure de l'ovipositeur; *m*, membrane d'union du septième urite au huitième.

Fig. 5. *Id.* — Huitième sternite vu par dessous : VIII', sternite; *m*, membrane d'union du septième sternite au huitième.

Fig. 6. *Id.* — Ovipositeur vu par dessus : *d*, disques latéro-postérieurs; *i*, petit appendice massuliforme qui s'élève au dessus de chacun de ces disques *d*; *n*, membrane d'union du huitième urite à la base de l'ovipositeur; *o*, oviducte; *o.g*, orifice génital; *q*, ovipositeur.

Fig. 7. *Id.* — Le même vu par dessous : *d*, disques latéro-postérieurs; *i*, petit appendice massuliforme qui s'élève au dessus de chacun de ces disques *d*; *n*, membrane d'union du huitième urite à la base de l'ovipositeur; *o*, oviducte; *o.g*, orifice génital; *q*, ovipositeur.

Fig. 8. *Dytiscus marginalis* ♀ adulte. — Huitième sternite vu par dessus.

Fig. 9. *Id.* — Vue d'ensemble de la région postérieure de l'abdomen ouverte par dessus : VII, VIII, IX, tergites; VII', VIII', IX', sternites; *l*, membrane d'union du huitième sternite aux huitième et neuvième tergites; *m*, membrane d'union du huitième sternite à la face externe du neuvième; *n*, membrane d'union des bords inférieurs des moitiés du neuvième sternite entre eux et avec la base de l'ovipositeur; *n'*, membrane d'union des bords supérieurs des valves de l'ovipositeur; *s*, stigmates; *v*, valves de l'ovipositeur.

Fig. 10. *Dytiscus marginalis* ♂ adulte. — Extrémité postérieure de l'abdomen vue de côté; les pièces génitales sont représentées dans leur position d'activité; les élytres et les ailes ont été enlevées : VI, VII, VIII, IX, tergites; VI', VII', VIII', sternites; *a*, anus; *f*, membrane intersegmentaire du huitième tergite au neuvième; *m*, membrane d'union supérieure des valves; *o*, orifice génital; *p*, région inférieure pilifère du pénis; *q*, paroi supérieure membraneuse du pénis; *r*, membrane tergo-sternale; *s*, stigmates; *v.d*, valve droite; *v.g*, valve gauche.

Fig. 11. *Id.* — Région postérieure de l'abdomen ouverte par dessus; les membranes qui unissent les pièces génitales ont été enlevées : VII, VIII, IX, tergites; VII', VIII', IX', sternites; *c.g*, conduit génital; *f*, pièce en forme de flèche; *l*, membrane intersegmentaire du huitième tergite au neuvième, s'irradiant également sur le bord postérieur du huitième sternite; *p*, région inférieure chitinisée du pénis; *q*, sa région supérieure membraneuse; *s*, stigmates; *t*, membrane d'union du bord inférieur des valves à la base du pénis; *u*, pièce ovalaire; *v*, valves; *y*, membrane tergo-sternale.

Fig. 12. *Id.* — Huitième sternite vu par dessus : *n*, membrane intersegmentaire du huitième sternite au neuvième; elle a été arrachée le long de la plus grande partie de sa ligne d'insertion.

PLANCHE XXI

Fig. 1. *Dytiscus marginalis* ♂ adulte. — Neuvième urite vu par dessus : IX, tergite; IX', sternite; *l*, membrane d'union du huitième tergite au neuvième; *m*, membrane d'union du neuvième urite aux

valves, sectionnée en *o*, point où elle commence à s'invaginer pour recouvrir l'appareil copulateur à l'état de repos; *n*, membrane d'union du huitième sternite au neuvième; *u*, pièce ovulaire.

Fig. 2. *Hydrophilus piceus* ♂ adulte. — Extrémité postérieure de l'abdomen évaginée vue par dessus: V, VI, VII, VIII, tergites; VII', IX', sternites; *a*, anus; *m, n, o*, membranes intersegmentaires; *p*, pénis; *v*, valves.

Fig. 3. *Id.* — La même vue par dessous: V', VI', VII', VIII', IX', sternites; *n, o*, membranes intersegmentaires; *p*, pénis; *v*, valves.

Fig. 4. *Id.* — Pièces génitales séparées: A *a*, armure vue par dessus: IX', sternite; *c, g*, conduit génital; *o*, membrane intersegmentaire; *p*, pénis; *v*, valves; *x*, appendices antérieurs internes de la paroi supérieure chitinisée du pénis; A *b*, la même vue par dessous; *b*, tige inférieure du pénis; *p*, pénis; *v*, valves. A, huitième urite sectionnée le long de la ligne médiane dorsale vu par dessus: VIII, tergite; VIII', sternite; *l*, membrane d'union du septième urite au huitième; *m*, membrane d'union du huitième sternite au neuvième.

Fig. 5. *Batocera rubus* ♂ adulte. — Pièces génitales séparées: A, huitième urite vu par dessus: VIII, tergite sectionné le long de la ligne médiane; VIII', sternite; *l, l'*, membrane intersegmentaire du septième urite au huitième; *l*, apophyse antérieure intra-abdominale du huitième sternite. B, neuvième urite vu par dessus: IX, tergite; IX', sternite; *a*, rectum; *f*, point de soudure du tergite et du sternite; *h*, membrane d'union du neuvième sternite à la gaine du pénis; *m*, membrane intersegmentaire du huitième tergite au neuvième; *m'*, membrane intersegmentaire du huitième sternite au neuvième; *u*, apophyse antérieure intra-abdominale du neuvième sternite. C, gaine du pénis: *e*, région postérieure de cette gaine; *p*, membrane d'union de la gaine du pénis au pénis; *s*, région inférieure de la membrane *v* à son point d'insertion sur la face inférieure de la base de la gaine; *v*, membrane d'union du neuvième sternite à la gaine du pénis. D, organe copulateur: *g*, région antérieure bifide du pénis; *p*, membrane d'union de la gaine du pénis au pénis; *q*, région chitinisée postéro-supérieure du pénis; *r*, sa région inférieure chitinisée; *x*, sa région latérale membraneuse; *y*, canal éjaculateur; *z*, orifice génital.

Fig. 6. *Id.* — Schéma de la région postérieure de l'abdomen vue de côté: IX, tergite; IX', sternite; *a*, rectum; *d*, pénis; *e*, gaine du pénis; *m*, membrane d'union du huitième tergite au neuvième; *m'*, la même du huitième sternite au neuvième; *o*, membrane d'union du neuvième sternite à la gaine du pénis; *y*, canal éjaculateur.

Fig. 7. *Melolontha vulgaris* ♂ adulte. — Région postérieure de l'abdomen vue de côté: III, IV, V, VI, VII, VIII, tergites; IV', V', VI', VII', VIII', sternites; *b*, membrane tergo-sternale; *d*, triangles latéraux de poils blancs; *s*, stigmates.

Fig. 8. *Id.* — Organe copulateur vu par dessus: VIII', IX', sternites, *m*, membrane d'union du huitième tergite au pénis; *p*, région antérieure du pénis; *q*, sa région postérieure.

Fig. 9. *Id.* — Neuvième sternite vu par dessus ; IX', sternite ; *i*, membrane d'union du huitième sternite au neuvième ; *n*, membrane d'union du neuvième sternite au pénis.

Fig. 10. *Id.* — Région postérieure du pénis vue par dessous : *c.g*, orifice du canal éjaculateur ; *q*, région chitinisée.

Fig. 11. *Id.* — Région antérieure du pénis vue par dessous : *p*, partie chitinisée.

Fig. 12. *Id.* — Pièce de renforcement placée au dessous du canal éjaculateur vue par dessus.

Fig. 13. *Velia currens* ♂ adulte. — Armure génitale vue de côté : IX, X, tergites ; IX', X', sternites ; *e*, pièce de renforcement du pénis ; *p*, pénis.

Fig. 14. *Id.* — Région postérieure de l'abdomen vue de côté à l'état de repos des organes génitaux : VII, VIII, X, tergites ; V', VI', VII', VIII', IX', X', sternites ; *a*, anus ; *p*, pénis.

PLANCHE XXII

Phot. 1. *Mantis religiosa*. — Embryon très jeune.

Phot. 2. *Id.* — Embryon plus âgé montrant les premières ébauches des appendices céphaliques et thoraciques.

Phot. 3. *Id.* — Embryon plus âgé montrant les premières ébauches des appendices abdominaux : III, dernier appendice thoracique ; 1, premier appendice abdominal.

Phot. 4. *Id.* — Coupe longitudinale verticale d'un embryon de même âge, à la hauteur des appendices : III, dernier appendice thoracique ; 1, premier appendice abdominal.

Phot. 5. *Id.* — Coupe longitudinale transversale d'un embryon plus âgé à la hauteur des appendices : III, dernier appendice thoracique ; 1, premier appendice abdominal.

Phot. 6 et 7. *Id.* — Coupes longitudinales verticales d'un embryon plus âgé à la hauteur des appendices ; la coupe 7 est plus médiane que la coupe 6 : III, dernier appendice thoracique ; 1, premier appendice abdominal.

Phot. 8. *Id.* — Embryon plus âgé très grossi : III, dernier appendice thoracique ; 1, premier appendice abdominal.

Phot. 9. *Id.* — Coupe longitudinale verticale au même stade, laissant voir, à la première paire d'appendices abdominaux, un bourrelet distal de nature cellulaire, et montrant nettement les onze segments abdominaux : III, dernier appendice thoracique ; 1, premier appendice abdominal.

Phot. 10. *Id.* — Les pattes thoraciques et les trois premiers appendices abdominaux très grossis d'un embryon dont la coupe est figurée Phot. 6 : III, dernier appendice thoracique ; 1, premier appendice abdominal.

Phot. 11. *Periplaneta americana*. — Coupe longitudinale verticale ligne médiane d'un embryon âgé, permettant de reconnaître onze anneaux abdominaux : III, dernier appendice thoracique; 1, premier appendice abdominal.

Phot. 12. *Id.* — Les dernières pattes thoraciques et les deux premiers appendices abdominaux très grossis. Le premier appendice abdominal laisse voir une sorte de cloison oblique cellulaire qui paraît indiquer une segmentation rudimentaire : III, dernier appendice thoracique; 1, premier appendice abdominal.

SECONDE THÈSE

PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ

BOTANIQUE

Les Lycopodiacées.

GÉOLOGIE

Terrains nummulitiques des régions méditerranéennes

Vu et approuvé :

Paris, le 30 octobre 1894.

Le Doyen de la Faculté des sciences.

G. DARBOUX.

Vu et permis d'imprimer :

Paris, le 30 octobre 1894.

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,

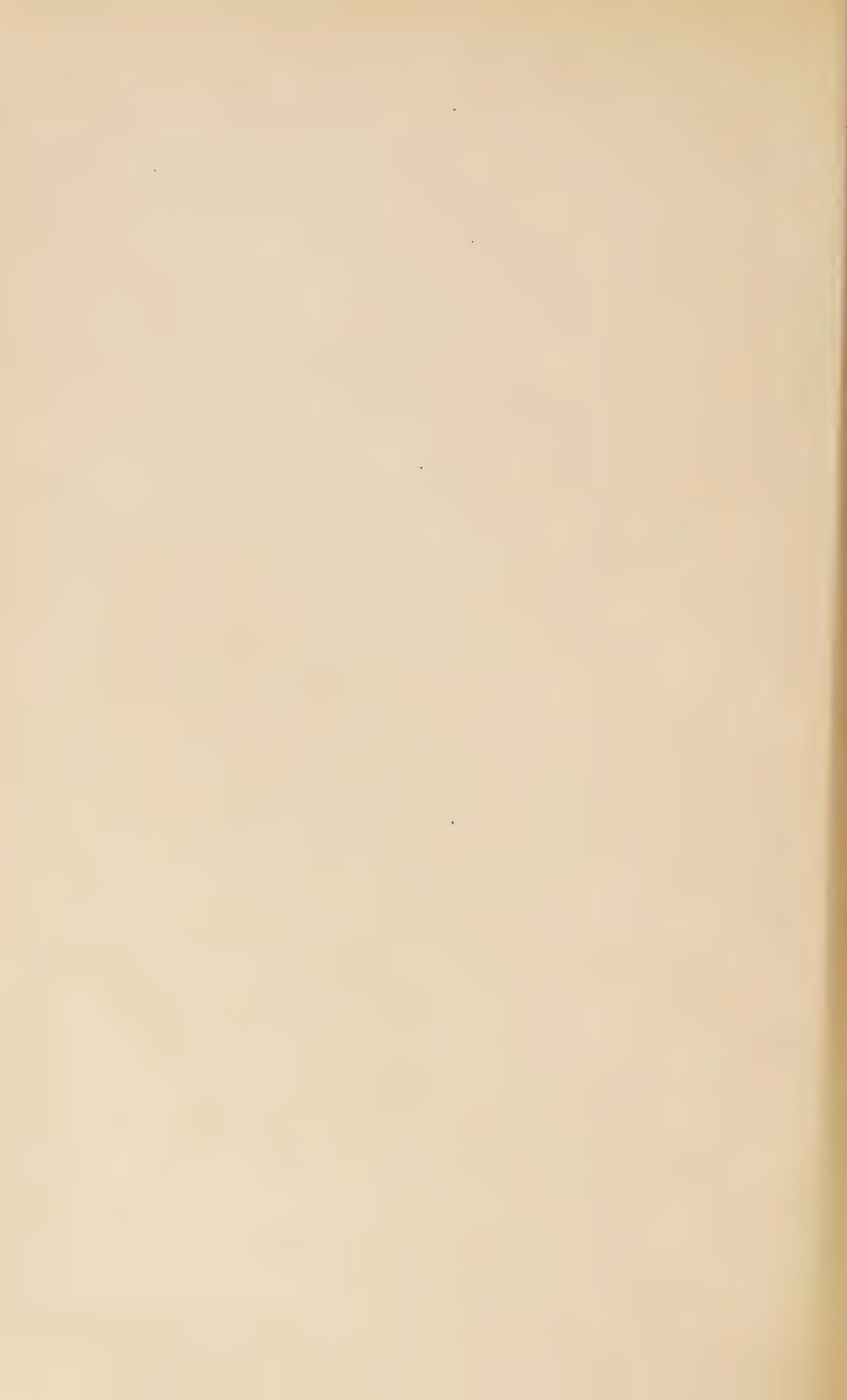
GRÉARD.

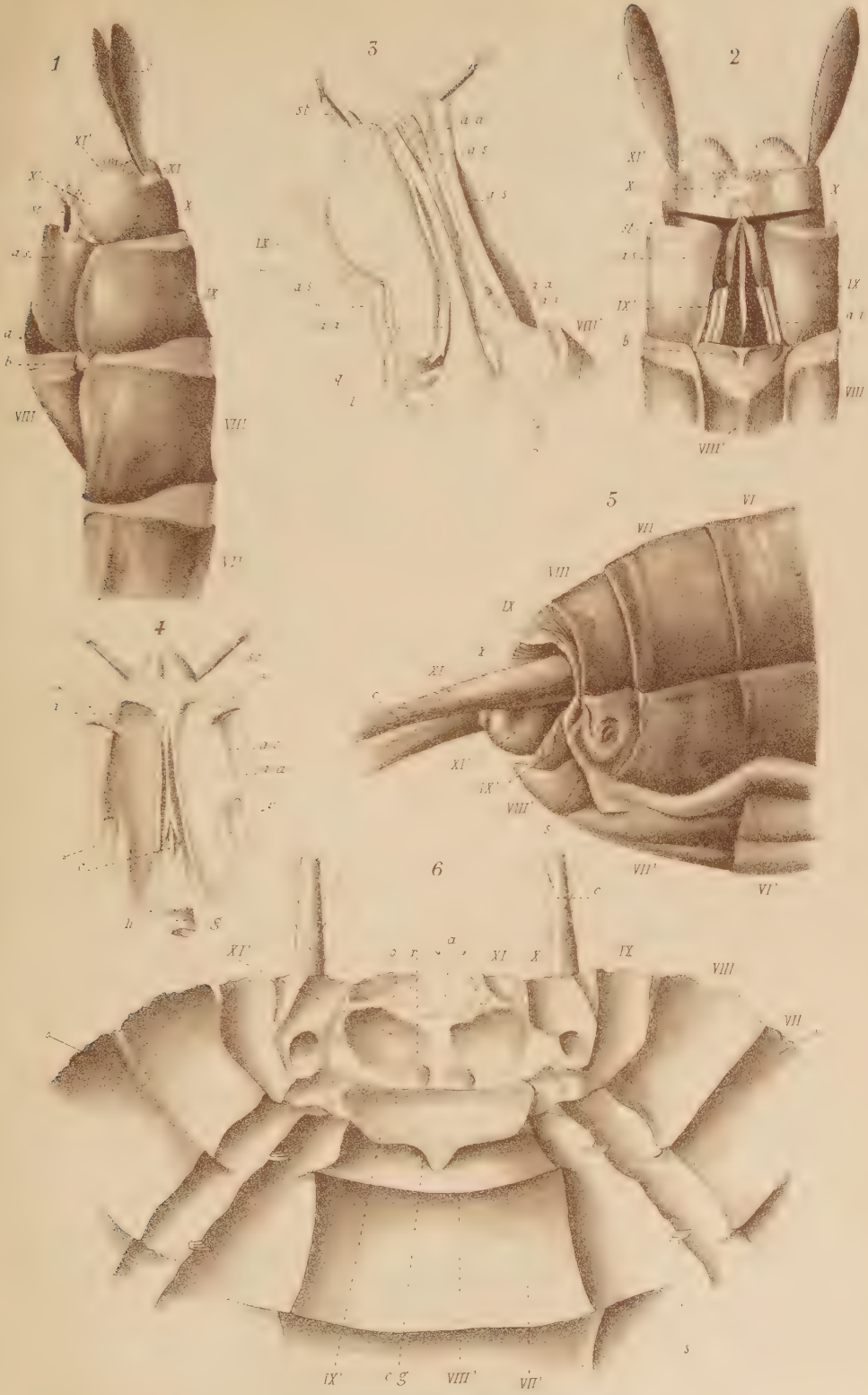


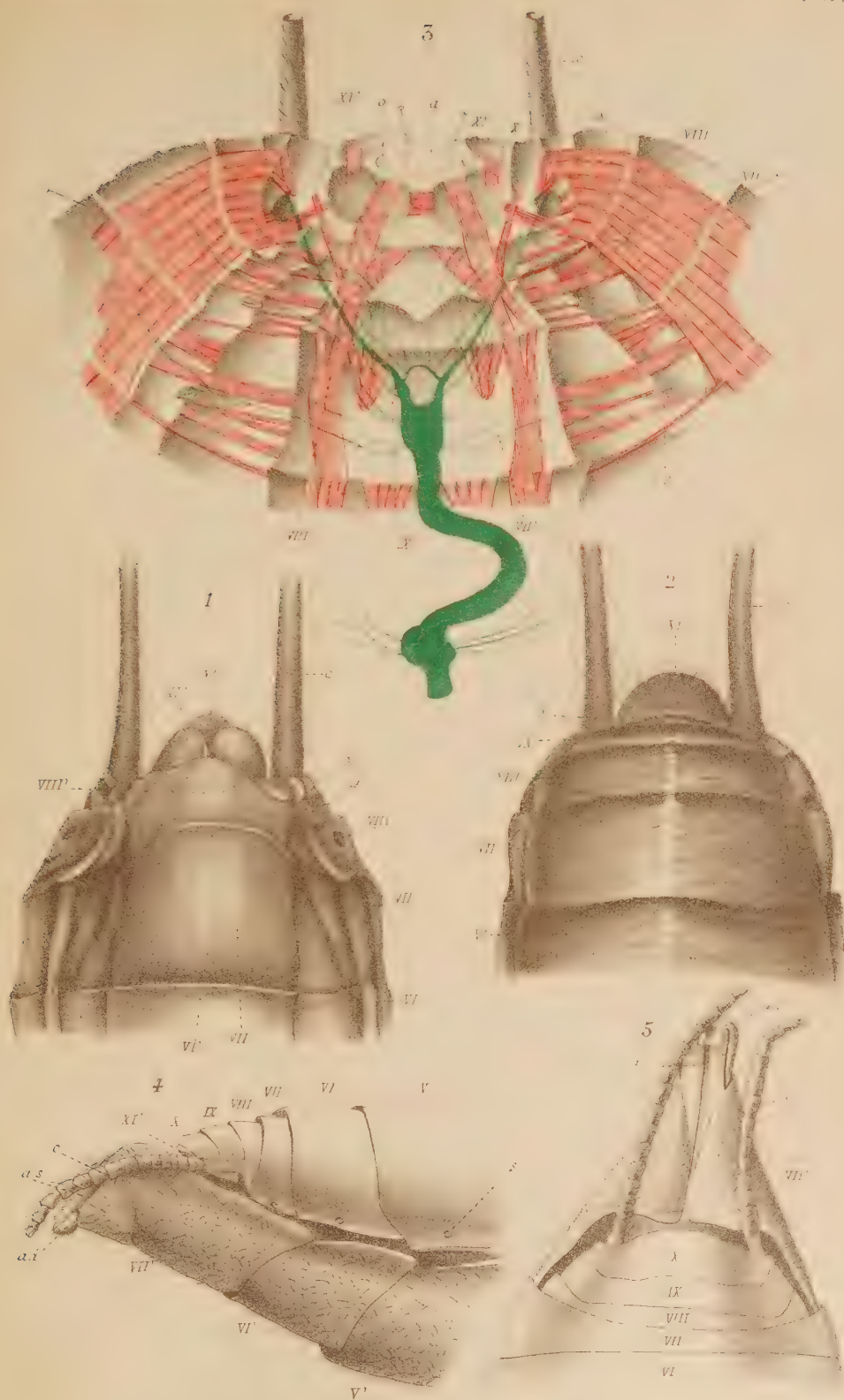
Periplaneta americana ♀



FIG. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.

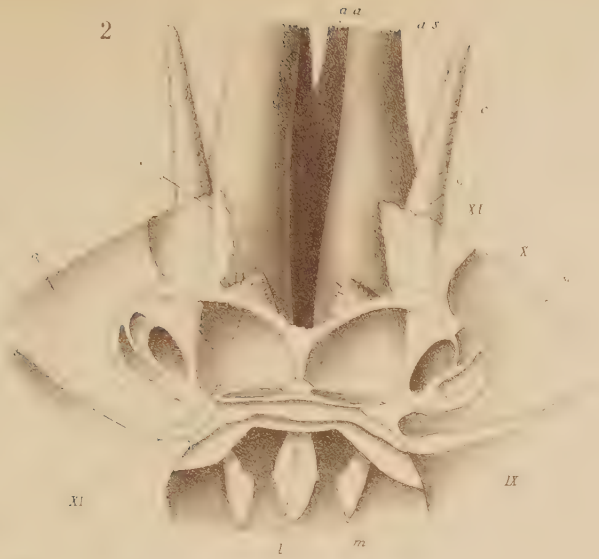




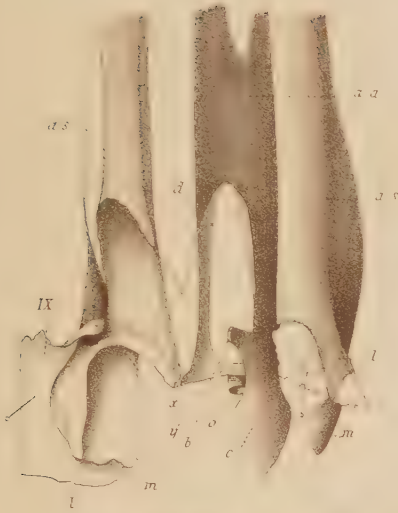


Gryllotalpa vulgaris Moul.

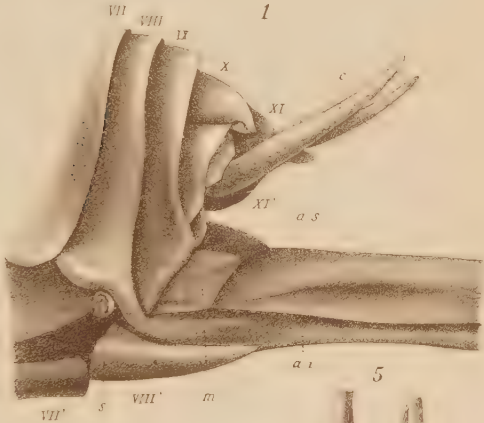
2



5



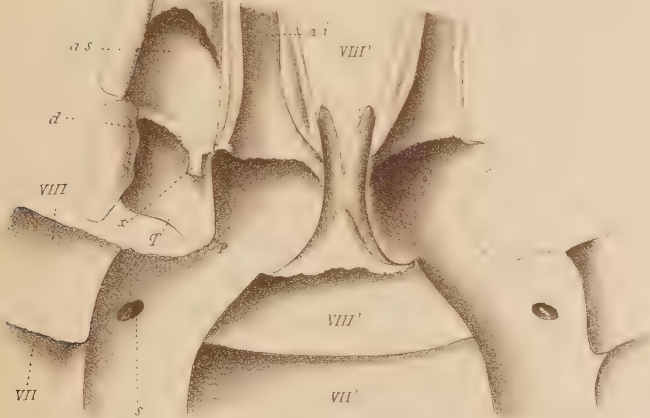
1



5



4



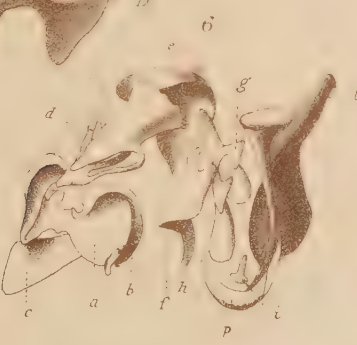
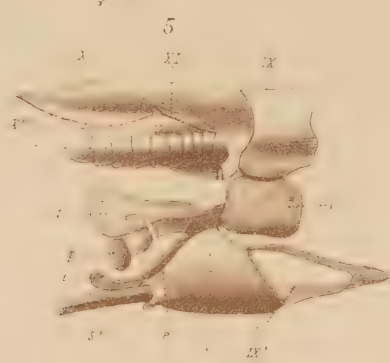
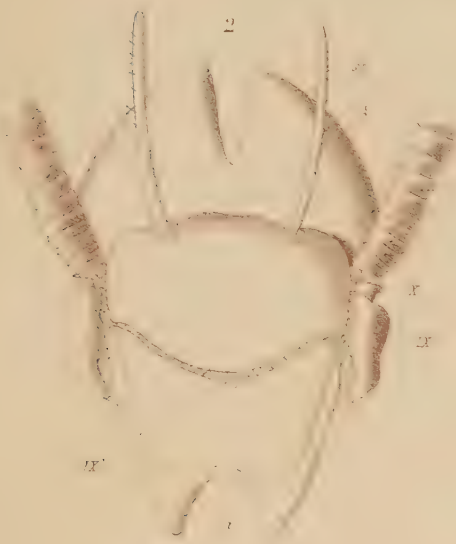
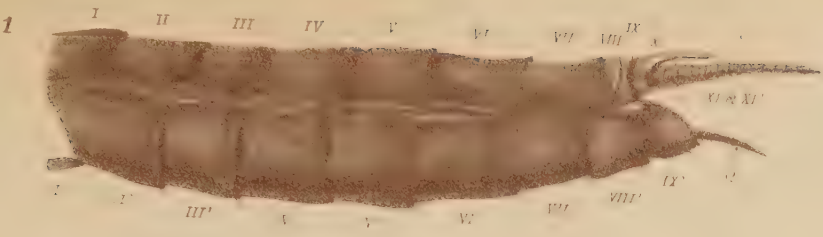
Elatophyllum giganteum ♀



Stauronotus maroccanus ♀



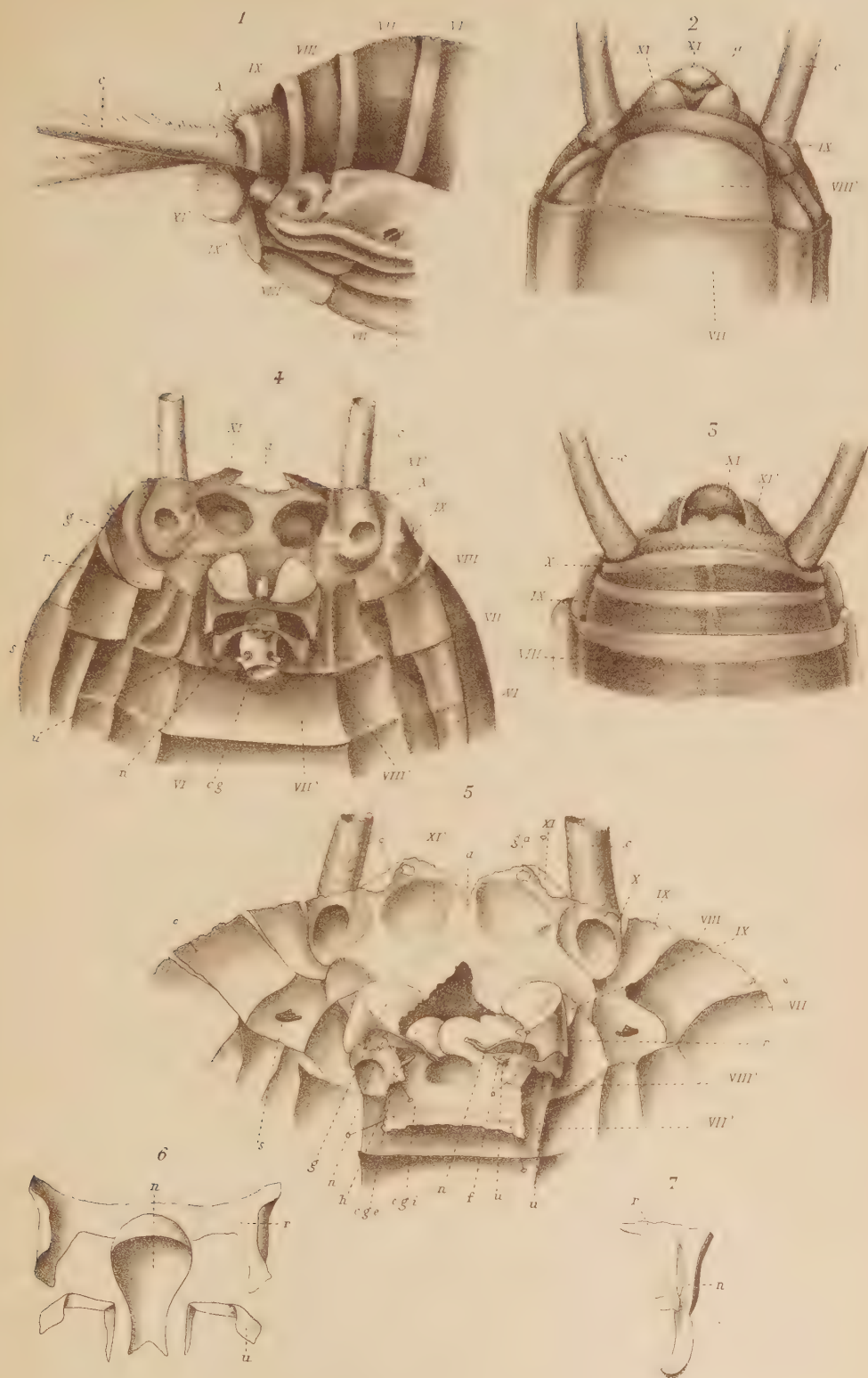
Schémas d'armures génitales d'Orthoptères ♀



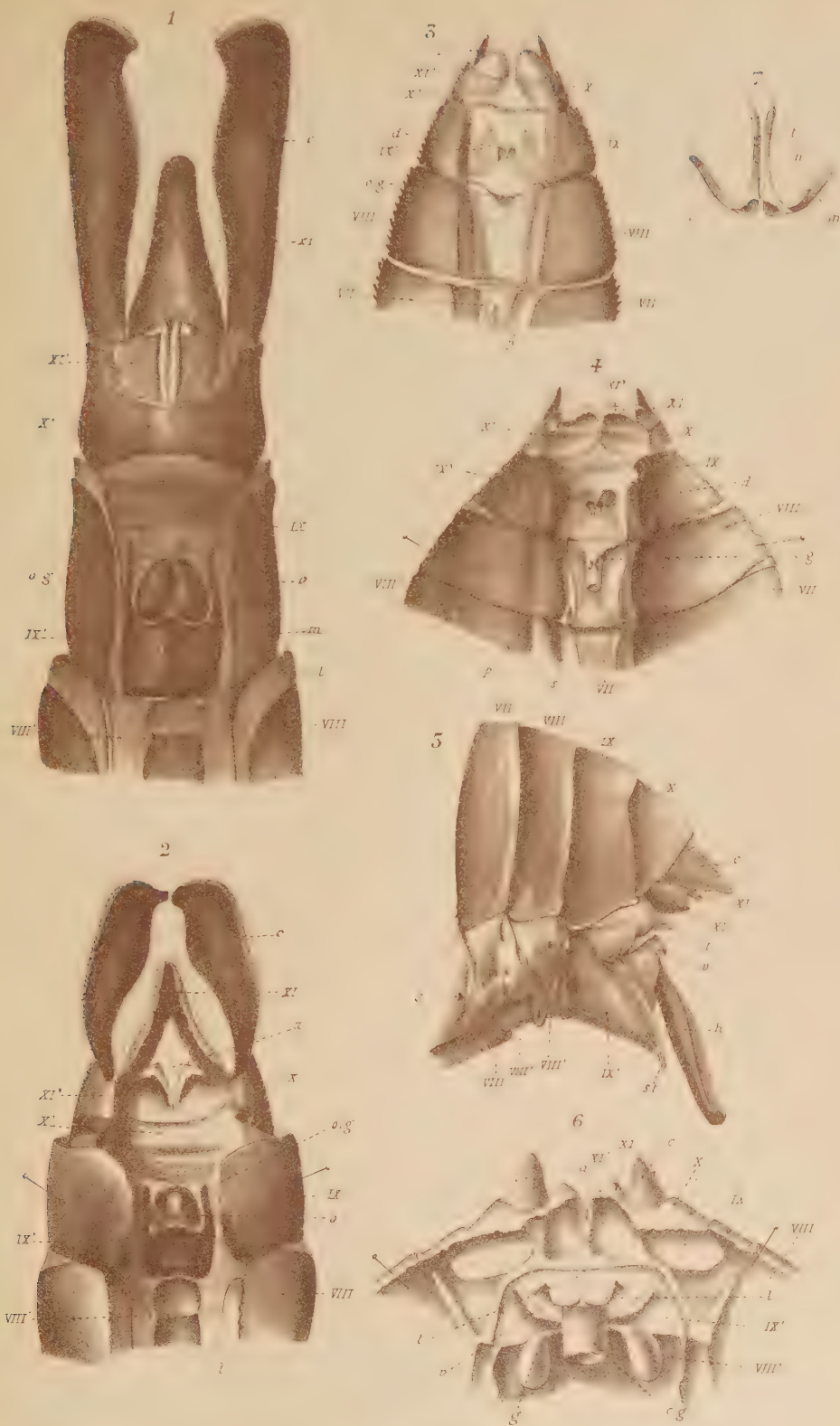
Figures 1 à 8. Insectes.



Periplaneta americana ♂ Mantis religiosa ♂



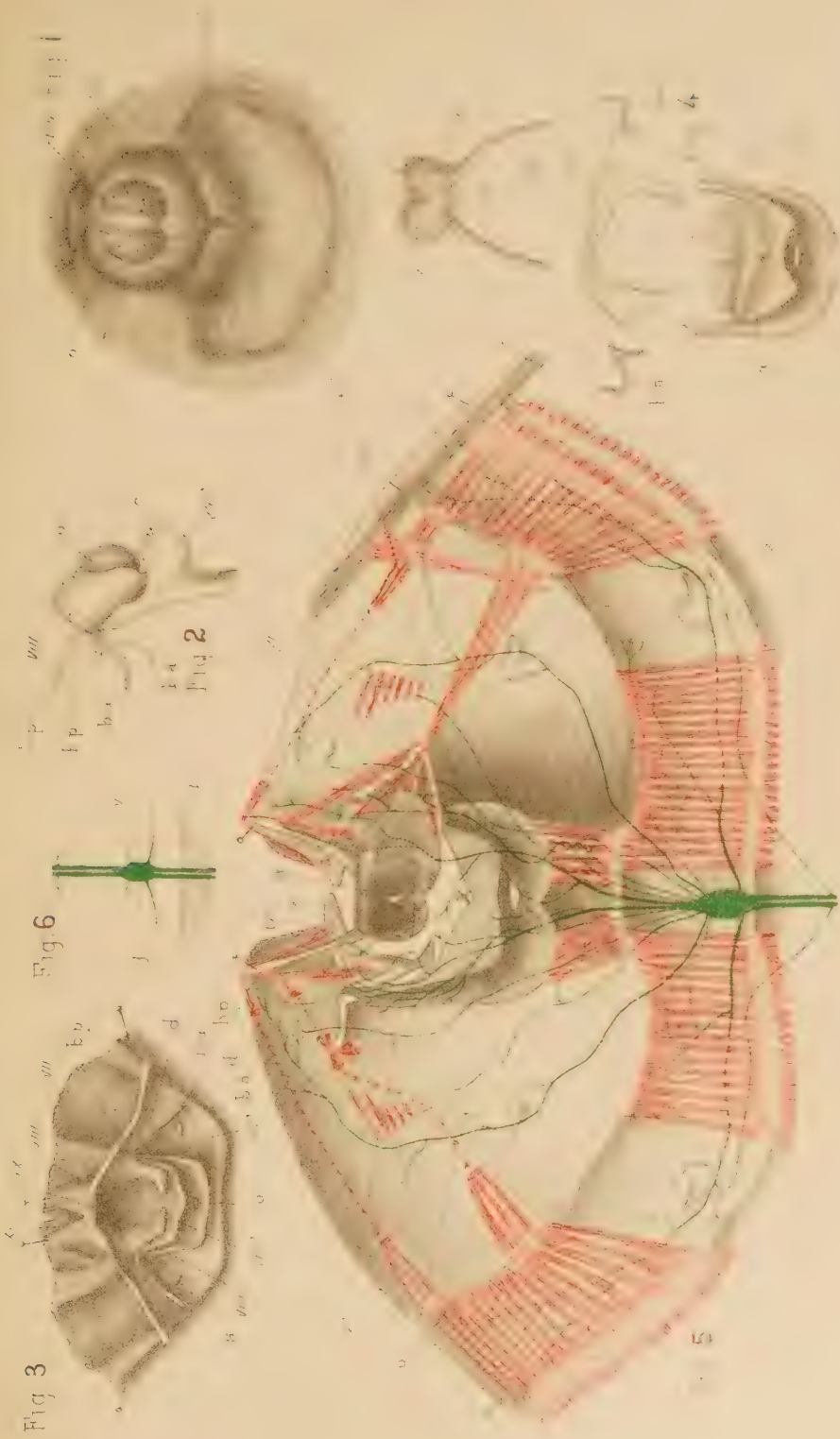
Gryllotalpa vulgaris ♂





Stauronotus maroccanus ♂

BOMBYX MORI ♀



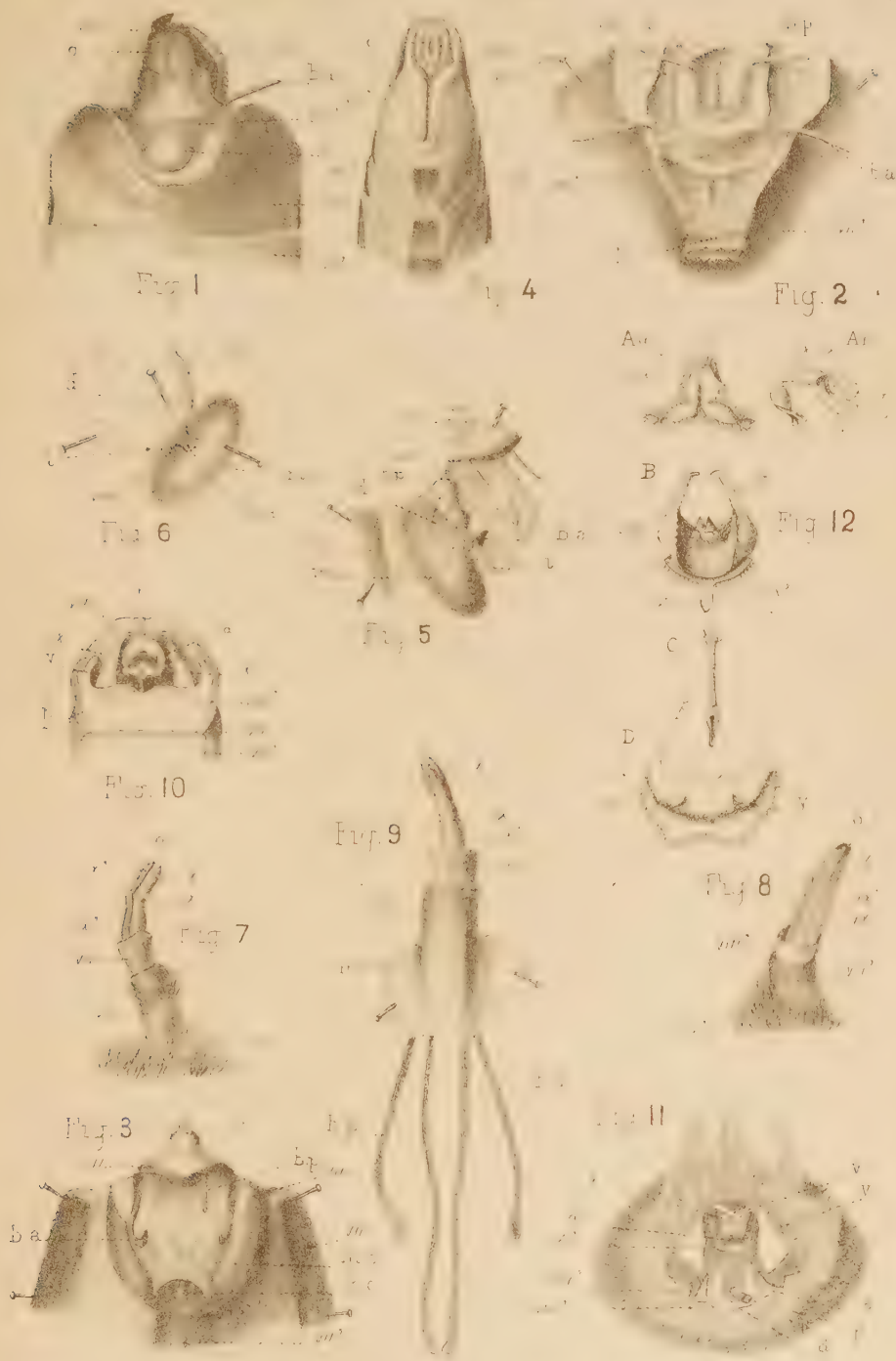


A. Fepioureau et M. Dagorrette del.

BOMBYX MORI ♀.

ACHERONTIA ATROPOS ♀.

SATYRUS JANIRA ♀.



A. Peyronnet et M. Dagorrette del.

C. Kögeler lith.

CALLIMORPHA HERA ♀.

PIERIS BRASSICÆ ♀.

ZEUZERA ÆSCULI ♀.

BOMBYX MORI ♂.



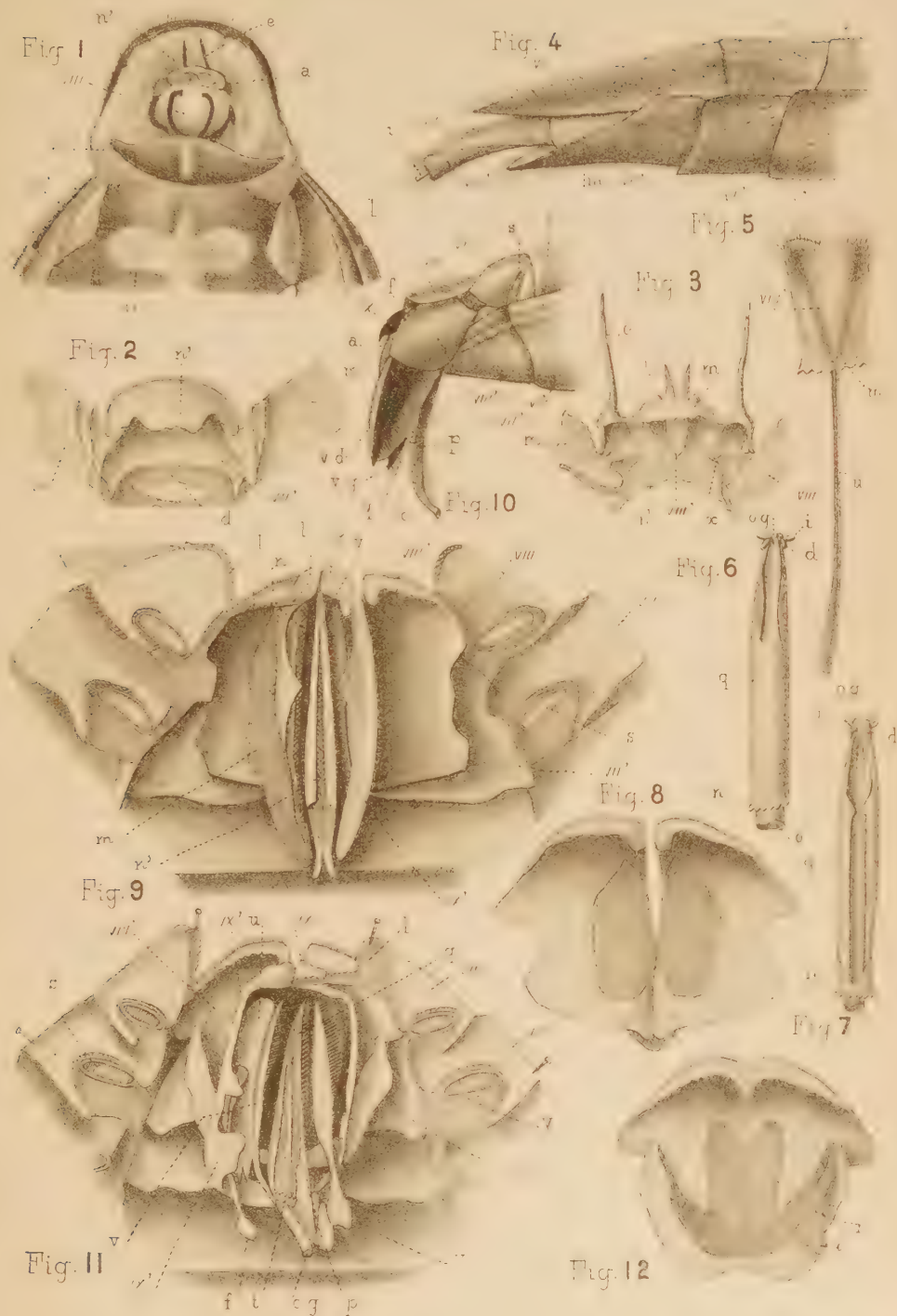
SATURNIA PYRI ♂

PAPILIO MACHAON ♂

ACHERONTIA ATROPOS ♂

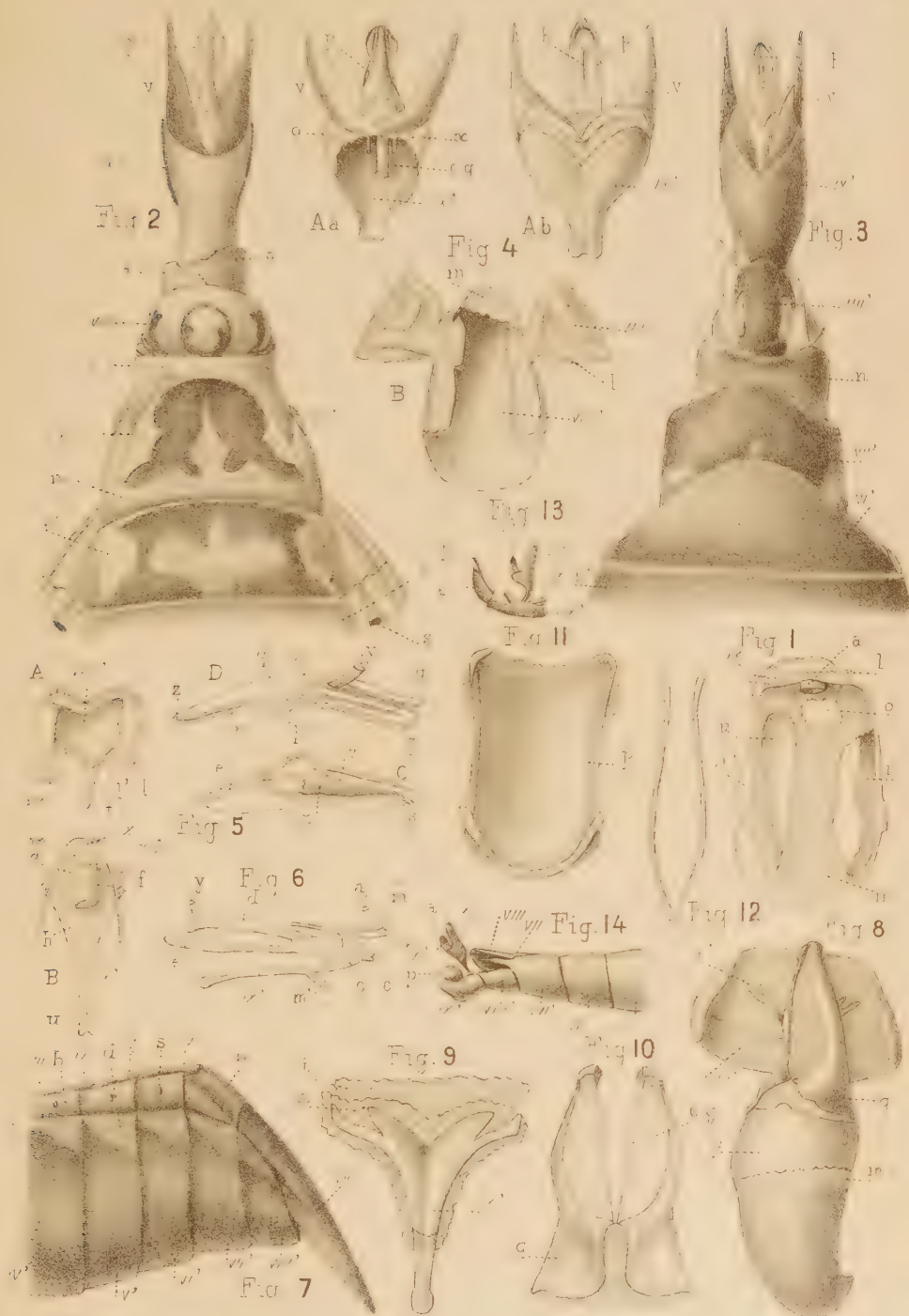
SPHINX CONVULVULI ♂

PIERIS BRASSICÆ ♂



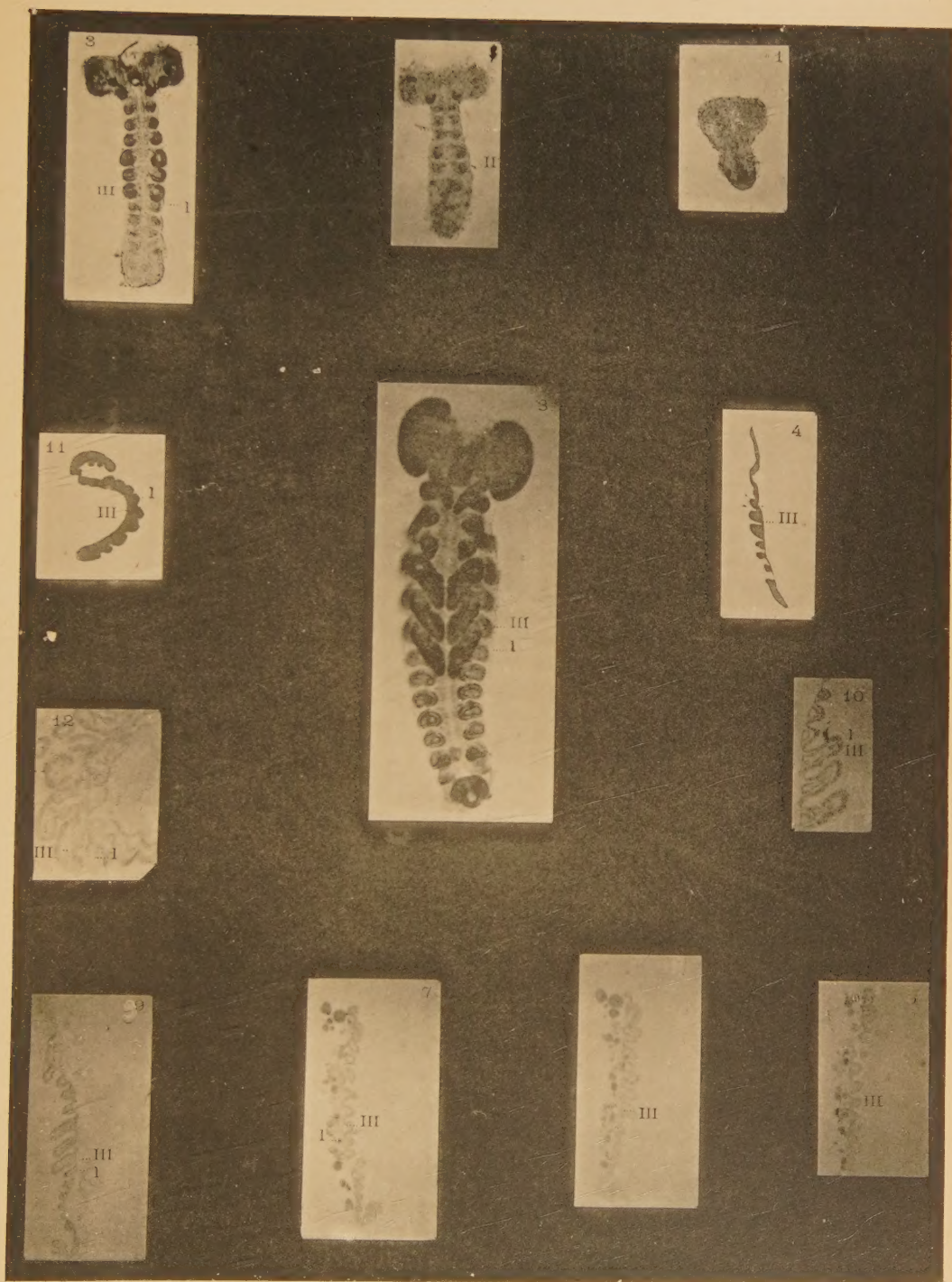
A Peyloureau et M. Dagorrette del.

HYDROPHILUS PICFUS ♀ BATOCERA RUBUS ♀ DYTISCUS MARGINALIS ♀ et ♂



A Peytoursan et M. Dagorrette del.

DYTISCUS MARGINALIS ♂ HYDROPHILUS PICEUS ♂ BATOCERA RUBUS ♂
MELOLONTHA VULGARIS ♂ VELIA CURRENS ♂



A. PEYTOURNEAU phot.

Embryons d'Orthoptères: 1-10, *Mantis religiosa*; 11-12, *Periplaneta americana*.

